

EINZELAUSGABE

PHILONS BELOPOIIKA

(VIERTES BUCH DER MECHANIK)

GRIECHISCH UND DEUTSCH

VON

H. DIELS UND E. SCHRAMM

AUS DEN ABHANDLUNGEN DER PREUSSISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
JAHRGANG 1918. PHIL.-HIST. KLASSE. Nr. 16

MIT 8 TAFELN

BERLIN 1919

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI GEORG REIMER

EINZELAUSGABE

PHILONS BELOPOIIKA

(VIERTES BUCH DER MECHANIK)

GRIECHISCH UND DEUTSCH

VON

H. DIELS UND E. SCHRAMM

AUS DEN ABHANDLUNGEN DER PREUSSISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
JAHRGANG 1918. PHIL.-HIST. KLASSE. Nr. 16

MIT 8 TAFELN

BERLIN 1919

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI GEORG REIMER

Vorgelegt in der Gesamtsitzung am 17. Oktober 1918.
Zum Druck eingereicht am gleichen Tage, ausgegeben am 8. Februar 1919.

ZUR EINLEITUNG.

1. Bemerkungen zum griechischen Texte.

Der griechische Text des vierten Buches der Μηχανικὴ σύνταξις des Philon von Byzanz beruht auf der Ausgabe des Hrn. Richard Schoene, der auch die Güte hatte, uns seine wertvollen Randnotizen zur Verfügung zu stellen. Ihm wie Hrn. August Brinkmann in Bonn, der uns seine neueren Verbesserungen gütigst mitteilte, sprechen die Herausgeber ihren herzlichsten Dank aus.

Während Schoene's Ausgabe vor allem die handschriftliche Überlieferung wiederzugeben sich bemühte, mußte wegen der beigegebenen Übersetzung hier der Emendation des schwer verdorbenen Textes ein größerer Spielraum gelassen werden. Doch hat die schon in unserer Ausgabe des Heron[1] gelegentlich verwertete Benutzung der an falscher Stelle erhaltenen Korrekturen des Archetypus, aus dem die gemelli PV abgeschrieben sind, oder vielmehr seiner Vorlage, in dieser Schrift noch öfter die ursprüngliche Lesart wiederzugewinnen gestattet.

Der Stil Philons ist ungelenk und ungleichmäßig. Anakoluthe sind nicht selten, aber die handwerksmäßige Nüchternheit erfreut doch. Auch hat er ja das Bestreben, gebildet zu schreiben, da er nach dem Maße seiner Zeit auf den Hiat achtet. Doch darf man, wie M. Arnim de Philonis Byz. dicendi genere (Greifsw. 1912 S. 164) bemerkt, nicht alle wegemendieren. Denn wir besitzen, wie die Überschrift sagt, nur Auszüge, und vor allem ist zu beachten, daß Philon stark von den Vorlagen seiner Vorgänger abhängig ist, die zum Teil gewiß weniger sorgfältig den Hiat beobachtet haben. Inhaltlich macht er ja von dieser Abhängigkeit kein Hehl. Doch bedürfen diese Beziehungen zu Ktesibios und den zeitgenössischen Ingenieuren einer genaueren Untersuchung.

[1] Abh. d. phil.-hist. Kl. der Berl. Ak. 1918 n. 2.

2. Bemerkungen zu der Übersetzung.

Die Gediegenheit, Klarheit und Zuverlässigkeit, die Herons Belopoiika so auszeichnet, vermißt man bei Philon, und dennoch ist Philons Schrift »über den Geschützbau« von größter Wichtigkeit. Sie gibt Maße, die bei Heron fast ganz fehlen, und bringt so ausführliche Beschreibungen und so eingehende Begründungen zu Philons Erfindungen und Verbesserungen, daß man daraus eine große Menge sehr wichtiger Erfahrungen sammeln kann. Gerade die technische Auswertung Philons gibt Veranlassung zu einer Neuübersetzung.

Die neue Übersetzung soll mit ihren kurzen Erklärungen und den vielen, maßstabgerechten Zeichnungen dem Leser ein möglichst treues Bild der von Philon beschriebenen Geschütze der damaligen Zeit und ein ungefähres Bild der Verbesserungen und Neukonstruktionen geben.

Die griechischen technischen Ausdrücke sind, soweit es möglich ist, durch vollwertige deutsche technische Ausdrücke ersetzt worden. Ausdrücke, wie »Peritret«, »Hypothema« usw., die sich durch keinen vollwertigen technischen Ausdruck wiedergeben lassen, sind unübersetzt geblieben. τόνος ist, sofern es das ganze Spannsehnenbündel bedeutet, mit »Spanner« übersetzt, mit »Nervenstrang«, wenn es nur einen einzelnen Schlag des Spannsehnenbündels bedeutet, und mit »Spannung«, wenn es diese bedeutet.

3. Bemerkungen zu den Tafeln.

Auf Tafel 1 und 2 ist bei jeder Abbildung der zugehörige Maßstab angegeben.

Tafel 3 bis 8 sind alle mit dem Maßstab 1 : 20 versehen, der für 2ellige Pfeilgeschütze und 1½minige Wurfgeschütze paßt.

Auf Tafel 3, 5 und 6 ist also für 3spithamige Pfeilgeschütze, von denen Philon einige Maße angibt, statt dm. Handbreite (Paläste zu 4 Finger) zu rechnen, für jedes andere Kaliber ist statt dm. Kaliber zu setzen.

Tafel 7. Da Philons Angaben sich widersprechen, so kann der von ihm beschriebene Mehrlader sowohl ein 1elliges als ein 3spithamiges Geschütz gewesen sein. Um jedem Zweifel aus dem Wege zu gehen, ist statt dm. Kaliber zu rechnen.

Tafel 8. Zu dem beschriebenen Aërotonon gibt Philon überhaupt keine Maße; nach seiner Angabe, daß es eine recht ansehnliche Schuß-

weite erreichte, und da es sich nur um einen Versuch handeln konnte, scheint es das kleinste Kaliber, d. i. ein 1½miniger Steinwerfer gewesen zu sein, wozu, wie zu Tafel 4, der Maßstab 1 : 20 paßt; das Saalburgmodell ist aber für das Aërotonon nur in halber Größe ausgeführt.

Die Angaben, in Kalibern ausgedrückt, gelten für die Abmessungen aller Geschütze, ausgenommen die Höhe der Basis der Pfeilgeschütze. Für diese gilt in allen Fällen die Höhe der Basis des 3spithamigen, während die übrigen Abmessungen der Basis gleichfalls mit dem Kaliber wachsen.

Sämtliche Geschütze und Geschützteile mit den Tafeln und den Textbildern sind deshalb maßstabgerecht 1 : 20 dargestellt, daß jeder Leser mit dem Zirkel alle Maße entnehmen oder auch auf Richtigkeit nachprüfen kann; Einzelheiten auf Tafel 4 und 7 sowie Textbild 10 und 13 sind in 1 : 10 dargestellt.

Die Tafeln 3 bis 8 sind aus E. Schramm, *Die antiken Geschütze der Saalburg*, Berlin 1918 entnommen. Sie sind zu diesem Zwecke von der Saalburgverwaltung kostenlos überlassen worden, wofür auch hier der beste Dank ausgesprochen wird.

ZEICHENERKLÄRUNG.

P = Parisinus gr. 2442 (I. Teil bis p. 103, 4)
Pr = Par. 2442 jüngere Hd.
V = Vaticanus gr. 1164
R = jüngere Hss.
Ar = Max Arnim De Philonis Byzantii dicendi genere. Gryphiae 1912
Br = August Brinkmann
Bue = Franz Buecheler
Ca = Is. Casaubonus (Noten zu Aeneas Tacticus 1609)
Die = Hermann Diels
Gra = Charles Graux und A. de Rochas d'Aiglun Philon de Bysance (Revue de philologie 1879 = Œuvres de Charles Graux II p. 153—227)
Ha = Friedrich Haase handschr. Nachlaß im Besitze von R. Schöne
Koe = Koechly und Rüstow, Griechische Kriegsschriftsteller I 1853 S. 240—317; 336—346
Mi = E. Miller. Journal des Savants 1873 p. 385—396; 427—439
Ro = A. de Rochas d'Aiglun, Poliorcétique des Grecs. Traité de fortification, d'attaque et de défense des places par Philon de Bysance Paris 1872 (Extrait des mémoires de la société d'émulation du Doubs IV[e] série t. VI 1870—1871)
S = Philonis mech. Syntax. libri IV et V rec. Rich. Schoene. Berlin 1893
Th = Thevenots Ausgabe (Veterum Mathematicorum opera Parisiis 1693) p. 49—78
Va = Johannes Vahlen
[—] = Tilgung des handschriftlich Überlieferten
⟨—⟩ = Ergänzung des in den Hss. Fehlenden

EIGENNAMEN.

Ἐκ τῶν Φίλωνος βελοποιικῶν λόγος Δ.

Th 49

1. Φίλων Ἀρίστωνι χαίρειν· τὸ μὲν ἀνώτερον ἀποσταλὲν πρὸς σε βιβλίον περιεῖχεν ἡμῖν τὰ λιμενοποιικά· νῦν δε καθήκει λέγειν, καθότι τὴν ἐξ ἀρχῆς διάταξιν ἐποιησάμεθα πρὸς σέ, περὶ τῶν βελοποιικῶν, ὑπὸ δε τινων ὀργανοποιικῶν καλουμενων. εἰ μεν οὖν συνέβαινεν ὁμοίᾳ μεθόδῳ κεχρῆσθαι παντας τοὺς προτερον πεπραγματευμένους περι τοῦ μέρους τουτου, τάχα αν οὐθενὸς ἄλλου προσεδεόμεθα πλὴν τοῦ τὰς συντάξεις τῶν οργανων ομολόγους οὔσας ἐμφανίζειν. ἐπεὶ δὲ διηνεγμένους ὁρῶμεν οὐ μόνον ἐν ταῖς πρὸς ἄλληλα τῶν μερῶν αναλογίαις, ἀλλὰ και ἐν τῷ πρώτῳ και ἡγουμένῳ στοιχείῳ, λέγω δὲ τῷ τὸν τονον μέλλοντι δέχεσθαι τρήματι, καλῶς ἔχον ἐστὶν περι μὲν τῶν αρχαιων παρεῖναι, τὰς δὲ τῶν ὕστερον παραδεδομένας μεθοδους περι τῆς καθόλου τέχνης δυναμένας επι τῶν ἔργων τὰ δεοντα ποιήσειν ταύτας ἐμφανιζειν.

2. Ὅτι μεν οὖν συμβαινει δυσθεώρητόν τι τοῖς πολλοῖς και ἀτέκμαρτον ἔχειν τὴν τέχνην, ὑπολαμβάνω μὴ ἀγνοεῖν σε· πολλοι γοῦν ἐνστησάμενοι κατασκευὴν οργανων ἰσομεγεθῶν και χρησάμενοι τῇ τε αὐτῇ συντάξει και ξύλοις ὁμοίοις καὶ σιδήρῳ τῷ ἴσῳ οὐδὲ τὸν σταθμὸν αὐτὸν **50** μεταβάλλοντες, τὰ μὲν μακροβολοῦντα καὶ εὔτονα ταις πληγαις ἐποίησαν. τὰ δὲ καθυστεροῦντα

Aus Philons Werk über den Geschützbau. 4. Buch.

1. Philon grüßt den Ariston. Mein vorher Dir gewidmetes Buch handelte vom Hafenbau. Nun muß ich nach der Disposition, die ich Dir zu Beginn vorgelegt habe, über den Geschützbau oder, wie es einige nennen, über den Kriegsmaschinenbau handeln. Wenn sich alle die, welche früher über diese Klasse gehandelt haben, der gleichen Methode bedient hätten, so brauchten wir wohl weiter nichts als die Anordnungen der Geschütze, da sie einander entsprechen, anzugeben. Da wir aber bemerken, daß sie nicht nur in den Verhältnissen der Teile zueinander voneinander abweichen, sondern auch in dem ersten und Grundbegriff, ich meine der Bohrung, welche den Spanner aufnehmen soll, so ist es gut, die Alten zu übergehen und die von den Späteren über die Technik im allgemeinen überlieferten Methoden auseinanderzusetzen, die imstande sind, den Anforderungen an die Werke gerecht zu werden.

2. Daß den meisten diese Kunst als etwas schwer zu Erfassendes und zu Beurteilendes erscheint, ist Dir, meine ich, nicht unbekannt. Viele wenigstens, welche den Bau von gleichgroßen Geschützen versuchten und sich derselben Zusammensetzung, ähnlicher Hölzer und derselben Eisenteile bedienten, auch das Gewicht selbst nicht änderten, stellten Geschütze her, von denen die einen große Schußweite und starke Durchschlagskraft hatten, die anderen aber

49. 11 διηνεγμ. so PV: vgl. Ar 59: διενηνεγμενους Th   17 [περὶ τ. κ. τ.] Br   τέχνας PV: corr. R   18 ποιησαι Bue   22 αὐτῇ R: τοιαύτῃ PV

50. 2 μεταβαλλοντες S: ἐμβάλλοντες PV: ἐκβ. Pr: εναλλασσοντες Ha   3 καθυπερτεροῦντα P: καθυπερτερτεροῦντα V: corr. Ha Koe

50 ΤωΝ ΕΡΗΜΕΝΩΝ· ΚΑΙ ΕΡωΤΗΘΕΝΤΕϹ, ΔΙᾺ ΤΙ ΤΟΫ́ΤΟ ϹΥΝΕΒΗ, ΤῊΝ ΑἸΤΙΑΝ ΟΥΚ ΕΙΧΟΝ ΕἸΠΕΙΝ· ωϹΤΕ ΤΗΝ ΥΠΟ ΠΟΛΥΚΛΕΙΤΟΥ ΤΟΫ̀ ἈΝΔΡΙΑΝΤΟΠΟΙΟΥ ΡΗΘΕΙϹΑΝ ΦωΝΗΝ ΟΙΚΕΙΑΝ ΕΙΝΑΙ Τῼ͂ ΜΈΛΛΟΝΤΙ ΛΈΓΕϹΘΑΙ· ΤΟ ΓᾺΡ ΕΥ ΠΑΡΑ ΜΙΚΡῸΝ ΔΙᾺ ΠΟΛΛΩ͂Ν ἈΡΙΘΜΩ͂Ν ΕΦΗ ΓΙΝΕϹΘΑΙ. ΤῸΝ ΑΥ̓ΤῸΝ ΔῊ ΤΡΟΠΟΝ ΚΑΙ ΕΠΙ ΤΑΎΤΗϹ ΤΗϹ ΤΈΧΝΗϹ ϹΥΜΒΑΙΝΕΙ ΔΙᾺ ΠΟΛΛΩ͂Ν ἈΡΙΘΜΩ͂Ν ϹΥΝΤΕΛΟΥΜΕΝΩΝ ΤωΝ ΕΡΓωΝ ΜΙΚΡᾺΝ ΕΝ ΤΟΙϹ ΚΑΤᾺ ΜΕΡΟϹ ΠΑΡΕΚΒΑϹΙΝ ΠΟΙΗϹΑΜΈΝΟΥϹ ΜΈΓΑ ϹΥΓΚΕΦΑΛΑΙΟΥΝ ΕΠῚ ΠΕΡΑϹ ἉΜΆΡΤΗΜΑ· ΔΙΌ ΦΗΜΙ ΔΕΙ͂Ν ΠΡΟϹΕΧΟΝΤΑϹ ΜΕΤΑΦΕΡΕΙΝ ΤῊΝ ἈΠῸ ΤΩ͂Ν ΕΠΙΤΕΤΕΥΓΜΈΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ϹΎΝΤΑΞΙΝ ΕΠΙ ΤῊΝ ἸΔΙΑΝ ΚΑΤΑϹΚΕΥΗΝ, ΜΆΛΙϹΤΑ ΔΈ, ὍΤΑΝ ΤΙϹ ΕἸϹ ΜΕΙΖΟΝ ΜΕΓΕΘΟϹ ΑΥΞΩΝ ΤΟΥ͂ΤΟ ΒΟΎΛΗΤΑΙ ΠΟΙΕΙΝ ΚΑῚ ὉΤΑΝ ΕἸϹ ΕΛΑϹϹΟΝ ϹΥΝΑΙΡΩ͂Ν. ΚΑῚ ΠΕΡΙ ΜῈΝ ΤΟΎΤΩΝ ΜΗ ἈΓΝΟΉϹΕΙΝ ὙΠΟΛΑΜΒΆΝΟΜΕΝ ⟨ΤΟῪϹ ΧΡΩΜΈΝ⟩ΟΥϹ Τῌ͂ ῬΗΘΕΙϹῌ ϹΥΜΒΟΥΛΙΆͅ· ΠΕΡΙ ΔΕ ΤΩ͂Ν ΕΞ ἈΡΧΗ͂Ϲ ῬΗΤΕΟΝ.

3. ΕΠΕΙ ΓᾺΡ ΤΩ͂Ν ἈΡΧΑΙΩΝ ΤΙΝῈϹ ΗΫ́ΡΙϹΚΟΝ ϹΤΟΙΧΕΙ͂ΟΝ ὙΠΆΡΧΟΝ ΚΑῚ ἈΡΧῊΝ ΚΑῚ ΜΈΤΡΟΝ ΤΗ͂Ϲ ΤΩ͂Ν ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΤΑϹΚΕΥΗ͂Ϲ ΤῊΝ ΤΟΥ͂ ΤΡΗΜΑΤΟϹ ΔΙΆΜΕΤΡΟΝ· ΤΑΎΤΗΝ Δ' ΕΔΕΙ ΜΗ ἈΠῸ ΤΎΧΗϹ ΜΗΔῈ ΕἸΚῌ ΛΑΜΒΆΝΕϹΘΑΙ, ΜΕΘΟΔῼ ΔΈ ΤΙΝΙ ΕϹΤΗΚΥΙᾼ ΚΑΙ ΕΠῚ ΠΆΝΤΩΝ ΤΩ͂Ν ΜΕΓΕΘΩ͂Ν ΔΥΝΑΜΈΝῌ ΤῸ ἈΝᾺ ΛΟΓΟΝ ὉΜΟΙΩϹ ΠΟΙΕΙ͂Ν. ΟΥ̓Κ ἌΛΛΩϹ ΔῈ Η͂Ν ΤΑΎΤΗΝ ΛΑΒΕΙ͂Ν, ἈΛΛᾺ ἘΚ ΠΕΊΡΑϹ ΑΫ́ΞΟΝΤΆϹ ΤΕ ΚΑῚ ϹΥΝΑΙΡΟΥ͂ΝΤΑϹ ΤῸΝ ΤΟΥ͂ ΤΡΉΜΑΤΟϹ ΚΎΚΛΟΝ. ΤΟΎϹ Γ' ΟΥΝ ἈΡΧΑΊΟΥϹ ΜῊ ἘΠῚ ΠΕΡΑϹ ἈΓΑΓΕΙΝ ὪϹ ΛΕΓΩ ΜΗΔῈ ϹΥΝϹΤΉϹΑϹΘΑΙ

gegen diese in ihrer Leistung zurückblieben, und wenn man sie fragte, woher das käme, wußten sie keine Ursache anzugeben. Die Äußerung des Bildhauers Polykleitos paßt deshalb sehr treffend zu meiner Auseinandersetzung, wenn er sagt: Das Gelingen hängt von vielen Zahlenverhältnissen ab, wobei eine Kleinigkeit den Ausschlag gibt. In derselben Weise findet auch bei dieser Kunst eine Vollendung der Werke durch Anordnung vieler Zahlenverhältnisse statt, wobei sich durch eine kleine Abweichung in den einzelnen Teilen zum Schlusse ein großer Fehler summiert. Deshalb, meine ich, muß man mit Aufmerksamkeit die Anordnung der gelungenen Geschütze auf die eigene Konstruktion übertragen, zumal wenn man sie in einem größeren oder kleineren Maßstabe ausführen will. Ich hoffe, daß die, welche meine Vorschrift anwenden, sich darüber nicht im Unklaren befinden werden. Ich muß aber über die Prinzipien reden.

3. Bei den Alten haben einige den Durchmesser des Bohrloches (Kaliber) als das Element, Prinzip und Maß der Geschützkonstruktion zu finden begonnen. Aber das darf man nicht auf Zufall und gut Glück nehmen, sondern nach einer bestimmten, feststehenden Methode, welche gestattet, für alle Größen auf gleiche Weise das richtige Verhältnis zu finden. Man konnte aber dies nicht anders nehmen als dadurch, daß man probeweise den Umfang der Bohrung vergrößerte und verkleinerte. Freilich haben es die Alten nicht zur Vollendung gebracht, wie ich behaupte, und die

50, 12 ΜΕΓΆΛΑϹ PV: corr. Ha: ΜΕΓΆΛΑ . . . ἉΜΑΡΤΉΜΑΤΑ viell. richtig Koe 19 ὙΠΟΛΑΜΒΆΝΟΜΕΝ ⟨ΤΟΥϹ ΧΡΩΜΈΝ⟩ΟΥϹ Th: ὙΠΟΛΑΜΒΑΝΟΜΈΝΟΥϹ PV: ΥΠΟΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝ ΕΝ Pr 20 ΤΩ͂Ν ΕΞ PV: ΤΟΎΤΩΝ ΕΞ Koe: ΤΩΝ ϹΥΝΤΆΞΕΩΝ nach p. 55, 18; 56, 15 verm. S 21 ΕΠΕΙ Bue. mit Anakoluth: vgl. p. 52, 2; 59, 19: ΕΠῚ PV 23 ΔῈ ΔΕΙ PV: corr. Br Bue 28 Γ ΟΥΝ PV: ΓΟΥ͂Ν Th 29 [ὢϹ] Koe ϹΥΝϹΤΉϹΑϹΘΑΙ Die (vgl. 50, 47): ἘΝϹΤΉϹΑϹΘΑΙ

τὸ μέγεθος. οὐκ ἐκ πολλῶν ἔργων τῆς πείρας **50** γεγενημένης, ἄκμην δὲ ζητουμένου τοῦ πράγματος· τοὺς δὲ ὕστερον ἔκ τε τῶν πρότερον ἡμαρτημένων θεωροῦντας καὶ ἐκ τῶν μετὰ ταῦτα πειραζομένων ἐπιβλέποντας εἰς ἑστηκὸς στοιχεῖον ἀγαγεῖν τὴν ἀρχὴν καὶ ἐπίστασιν τῆς κατασκευῆς, λέγω δὲ τοῦ κύκλου τὴν διάμετρον τοῦ τὸν τόνον δεχομένου. τοῦτο δὲ συμβαίνει ποιῆσαι τοὺς ἐν Ἀλεξανδρείᾳ τεχνίτας πρῴην μεγάλην ἐσχηκότας χορηγίαν διὰ τὸ φιλοδόξων καὶ φιλοτέχνων ἐπειλῆφθαι βασιλέων. ὅτι γὰρ οὐ πάντα δυνατὸν τῷ λόγῳ καὶ ταῖς ἐκ τῶν μηχανημάτων μεθόδοις λαμβάνεσθαι, πολλὰ δὲ καὶ διὰ τῆς πείρας εὑρίσκεται, φανερὸν μὲν καὶ ἐξ ἄλλων πλειόνων ἐστίν, οὐχ ἥκιστα δὲ καὶ ἀπὸ τοῦ μέλλοντος λέγεσθαι.

4. τοὺς γὰρ τῶν οἰκοδομικῶν ἔργων ῥυθμοὺς οὐ δυνατὸν ἦν ἐξ ἀρχῆς συστήσασθαι μὴ πρότερον πείρας προσαχθείσης, καθ' ὅτι καὶ δῆλόν ἐστιν ἐκ τῶν ἀρχαίων καθ' ὑπερβολὴν ἀτεχνῶν οὐ μόνον κατὰ τὴν οἰκοδομίαν, ἀλλὰ καὶ ἐν ταῖς κατὰ μέρος εἰδοποιίαις. μετετέθη οὖν ἐπὶ τὸ δέον οὐ διὰ μιᾶς οὐδὲ τῆς τυχούσης πείρας. τι- **51** νὰ δὲ τῶν κατὰ μέρος ἐν αὐτοῖς ὑπαρχόντων ἰσοπαχῆ τε ὄντα καὶ ὀρθὰ ἐδόκει μήτε ἰσοπαχῆ μήτε ὀρθὰ εἶναι διὰ τὸ ψεύδεσθαι τὴν ὄψιν ἐπὶ τῶν τοιούτων μὴ τὸ ἴσον ἔχουσαν ἀπόστημα· διὰ [τὸ] τῆς πείρας οὖν προστιθέντες τοῖς ὄγκοις καὶ ἀφαιροῦντες καὶ μύουρα ποιοῦντες καὶ παντὶ τρόπῳ πειράζοντες κατέστησαν ὁμόλογα τῇ

Größe nicht festgestellt, weil man nicht aus vielen (fertiggestellten) Geschützen die Erfahrung gewonnen hatte, sondern nur für den gerade vorliegenden Fall die Sache versuchte. Erst die Späteren haben, teils durch die Erkenntnis der Fehler der Früheren, teils durch die Beobachtungen bei späteren Versuchen, das Prinzip und die Theorie des Geschützbaus auf ein festes Element zurückgeführt: ich meine den Durchmesser (Kaliber) des Kreises, welcher den Spanner faßt. Dies ist neuerdings den alexandrinischen Technikern gelungen, weil sie durch Ruhm und Kunst liebende Könige mit reichen Mitteln versehen wurden. Denn daß man nicht alles durch Rechnung und durch die Methoden der Mechanik erreichen, sondern vieles auch durch den Versuch finden kann, das ist aus vielen anderen Dingen einleuchtend, ganz besonders aber aus Folgendem.

4. Die Verhältnisse des Häuserbaues konnte man ja auch nicht von Anfang an ohne Erfahrung bestimmen, wie das aus den alten, völlig kunstlosen Gebäudeanordnungen, nicht nur im Ganzen, sondern auch in bezug auf die Teilanordnung klar ist. Es wurde dies gewiß nicht durch einen einzigen oder den ersten besten Versuch zur richtigen Ausführung gebracht. Einige Gebäudeteile, welche in Wirklichkeit gleich stark und senkrecht waren, schienen weder gleich stark noch senkrecht zu sein, weil sich das Auge täuscht, wenn es dabei nicht den gleichen Abstand hat; indem nun die Erfahrung dazutrat, setzte man hier an Masse zu, nahm dort weg, verjüngte und brachte es durch allerhand Versuche dahin, daß es dem Blick entsprechend

50, 30 οὐκ ἄλογον, οὐκ Bue: vgl. p. 58, 49: συμβαίνει vorher erg. Br 38 πρῴην H. Schöne bei Ar 26: πρωτην PV: πρωτους, Br 42 μηχανικῶν verm. S: vgl. p. 50, 14 51 γοῦν Die

51, 6 [τὸ] tilgte Pr 7 οὖν Pr: ου PV 9 πειρεάζοντες P

ΟΡΑCΕΙ ΚΑΙ ΕΥΡΥΘΜΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ. ΤΟΥ̃ΤΟ ΓΑΡ ΗΝ ΤῸ ΠΡΟΚΕΙΜΕΝΟΝ ΕΝ ΕΚΕΙΝΗ͂ ΤΗ͂ ΤΕΧΝΗ͂.

und wohlproportioniert erschien. Das war ja eben das Ziel dieser Kunst.

51

5. ΤΗC ΔΕ ΒΕΛΟΠΟΙΙΚΗC ΟΡΟC ΕCΤΙΝ ΤΟ ΜΑΚΡΑΝ ΑΠΟCΤΕΛΛΕΙΝ ΤῸ ΒΕΛΟC ΕΥΤΟΝΟΝ ΤΗΝ ΠΛΗΓΗΝ ΕΧΟΝ, ΠΕΡΙ ΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΙΡΑΝ CΥΝΕΒΑΙΝΕ ΓΙΝΕCΘΑΙ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΛΕΙCΤΗΝ ΖΗΤΗCΙΝ. ΕΞΗΓΗCΟΜΕΝ ΟΥ̓Ν CΟΙ, ΚΑΘΟΤΙ ΚΑΙ ΑΥΤΟΙ ΠΑΡΕΙΛΗΦΑΜΕΝ ΕΝ ΤΕ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑ CΥCΤΑΘΕΝΤΕC ΕΠΙ ΠΛΕΙΟΝ ΤΟΙ̃C ΠΕΡΙ ΤΑ ΤΟΙΑΥΤΑ ΚΑΤΑΓΙΝΟΜΕΝΟΙC ΤΕΧΝΙΤΑΙC, ΚΑΙ ΕΝ ΡΟΔω ΓΝωCΘΕΝΤΕC ΟΥΚ ΟΛΙΓΟΙC ΑΡΧΙΤΕΚΤΟCΙ ΚΑΙ ΠΑΡΑ ΤΟΥΤΟΙC ΚΑΤΑΝΟΗCΑΝΤΕC ΤᾺ ΜΑΛΙCΤΑ ΤωΝ ΟΡΓΑΝωΝ ΕΥΔΟΚΙΜΟΥ̃ΝΤΑ CΥΝΕΓΓΥC ΠΙΠΤΟΝΤΑ ΤΗ ΜΕΛΛΟΥCΗ͂ ΜΕΘΟΔω ΛΕΓΕCΘΑΙ ΟΥΤωC.

5. Die Aufgabe der Geschützbaukunst ist es aber, das Geschoß weit und mit großer Durchschlagskraft zu entsenden, und hierüber gerade sind auch die Versuche und die meisten Nachforschungen angestellt worden. Ich will Dir nun darüber berichten, wie ich es selbst in Erfahrung gebracht habe, da ich sowohl in Alexandrien vielfach mit den betreffenden Fachtechnikern verkehrt, als auch in Rhodos mit nicht wenigen Baumeistern Bekanntschaft gemacht und bei diesen die bewährtesten Geschütze gesehen habe, die mit der im Folgenden beschriebenen Methode in dieser Weise übereinstimmen.

6. ΤΟ ΤΟΥ ΛΙΘΟΥ ΒΑΡΟC, ΠΡΟC Ο ΑΝ ΔΕΗ͂ ΤΟ ΟΡΓΑΝΟΝ CΥCΤΗCΑCΘΑΙ, ΕἸC ΜΟΝΆΔΑC ΑΓΑΓΕΙΝ ΚΑΙ ΤΟΥ CΥΝΑΧΘΕΝΤΟC ΠΛΗΘΟΥC ΟCωΝ ΑΝ Η ΜΟΝΑΔωΝ Η ΚΥΒΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ, ΤΟCΟΥΤωΝ ΔΑΚΤΥΛωΝ ΤΗΝ ΤΟΥ̃ ΤΡΗΜΑΤΟC ΔΙΑΜΕΤΡΟΝ ΠΟΙΕΙΝ ΠΡΟCΘΕΝΤΑ ΕΤΙ ΤΟ ΔΕΚΑΤΟΝ ΜΕΡΟC ΤΗC ΕΥΡΕΘΕΙCΗC ΠΛΕΥΡΑC· ΕΑΝ ΔΕ ΜΗ ΕΧΗ͂ ΡΗΤΗΝ ΠΛΕΥΡΑΝ ΤΟ ΒΑΡΟC, ΤΟ ωC ΕΓΓΙCΤΑ ΛΑΜΒΑΝΕΙΝ. ΚΑΙ ΕᾺΝ ΜΕΝ ΥΠΕΡΑΓΗ͂, ΤῸ ΔΕΚΑΤΟΝ ΜΕΡΟC ΕΛΑCCΟΝ ΠΕΙΡΑCΘΑΙ ⌜Τω ωC ΕΓΓΙCΤΑ⌝ Τω ΚΑΤΑ ΛΟΓΟΝ. ΕΑΝ ΔΕ ΑΠΟΛΕΙΠΗ͂, ΠΡΟCΘΕΝΤΑ ΤῸ ΔΕΚΑΤΟΝ ΠΡΟCΑΝΑΠΛΗΡΟΥ̃Ν. ΕΙCΙ Δ' ΑΙ ΜΕΘΟΔω ΤΟΙΑΎΤΗ͂ ΓΙΝΌΜΕΝΑΙ ΔΙΆΜΕΤΡΟΙ ΤΡΗΜΆΤωΝ ΤΟΥ̃ ΜΕΝ ΔΕΚΑΜΝΑΙΟΥ ΔΑΚΤΥΛωΝ ΙΑ, ΤΟΥ̃ ΔΕ ΠΕΝΤΕΚΑΙΔΕΚΑΜΝΑΙΟΥ ΔΑΚΤΥΛωΝ ΙΒ ΗΜΊCΟΥC ΚΑῚ ΤΕΤΆΡΤΟΥ, ΤΟΥ̃ ΔῈ ΕἼΚΟCΑΜΝΑΙΟΥ ΔΑΚΤΎΛωΝ ΙΔ ΗΜΙCΟΥC ΤΕΤΑΡΤΟΥ.

6. Das Gewicht des Steines, auf Grund dessen man das Geschütz zu bauen hat, wird in Einheiten (Drachmen) umgerechnet und aus der gewonnenen Zahl die Kubikwurzel gezogen. So viel Daktylen werden als der Durchmesser des Bohrloches genommen, und dann noch $^1/_{10}$ der gefundenen Wurzel hinzugerechnet; hat aber das Gewicht eine nicht aufgehende Wurzel, so nimmt man den dieser möglichst nahe kommenden Wert; und wenn es den zehnten Teil überschreitet, so versucht man die Zahl verhältnismäßig zu verkleinern; ist es darunter, so setzt man zu und macht das Zehntel voll. Es sind aber die nach

51, 23 ΛΕΓΕCΘω Pr: f. ΛΕΓΕCΘΑΙ · ⌞ΛΕΓΕCΘω ΔΗ ΟΥΤωC⌟ Ha ΠΡΟC Ο ΑΝ Meursius: ΠΡῸC ἘΑΝ PV: ΠΡῸC ὋΝ ἊΝ Pr 25 ὍCωΝ S: ἘΚ ΤῶΝ PV; vgl. Heron Belop. c. 32 26 ⟨ἊΝ ᾖ⟩ Die ⟨ΚΥΒΙΚῊ⟩ S aus Heron a. a. O. 27. 28 ΠΡΟCΘΈΝΤΑC PV: corr. Br 28 ἜΤΙ S: ΤΙ ΚΑΙ PV: ΤΙ Pr 30 ΤΟ Die: vgl. Z. 32 31. 32 ΕΛΑCCΟΝ PV: corr. Bue Br ΕΛΑCCΟΝ ΠΟΙΕΙCΘΑΙ ΤΟ ωC Koe 32 ⌞Τῶ ὼC ΕΓΓΙCΤΑ⌟ Besserung zu Z. 30: tilgten Bue Br ΚΑΤᾺ ΛΌΓΟΝ — 36 ΤΟΥ̃ P in Ras. 33 ἈΠΟΛΕΊΠῌ Br: ΠΡΟCΛΕΊΠῌ PV ΠΡΟCΤΊΘΕΝΤΑ PV: verb. Die 34 Δ' ΑἹ Die: ΔῈ PV ΤΟΙΑΥ̃ΤΑΙ PV: corr. Koe 35 ΔΙΆΜΕΤΡΟΙ The: ΔΙΑΜΈΤΡΟΝ P: ΔΙΑΜΕΤΡωΝ Pr 39 ⌞ΗΜΙCΟΥC ΤΕΤΑΡΤΟΥ⌟ Koe: vgl. Z. 40

ΤΟΥ ΔΕ ΤΡΙΑΚΟΝΤΑΜΝΑΙΟΥ ΔΑΚΤΥΛΩΝ ΙΕ L Δ. ΤΟΥ ΔὲΠΕΝ- **51** ΤΗΚΟΝΤΑΜΝΑΙΟΥ ΔΑΚΤΥΛΩΝ Η ΗΜΙCΟΥC ΤΕΤΑΡΤΟΥ, ΤΟΥ ΔΕ ΤΑΛΑΝΤΙΑΙΟΥ ΔΑΚΤΥΛΩΝ ΚΑ, ΤΟΥ ΔῈ ΠΕΝΘΗΜΙΤΑΛΑΝΤΙΑΙΟΥ ΔΑΚΤΥΛΩΝ ΚΕ, ΤΟΥ ΔΕ ΤΡΙΤΑΛΑΝΤΙΑΙΟΥ ΔΑΚΤΎΛΩΝ ΚΖ. Η ΜΕΝ ΟΥΝ ΤΟῪ ΚΎΚΛΟΥ ΔΙΆΜΕΤΡΟC ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟC ΤΟΝ ΤΟΝΟΝ ΔΕΧΕCΘΑΙ ΤΑΥΤΗ ΤΗ ΜΕΘΟΔΩ ΛΑΜΒΆΝΕΤΑΙ.

7. ΕCΤΙΝ ΔῈ ΚΑΙ ἈΦ' ἙΝΟC ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΕἸΡΗΜΈΝΩΝ ΤΟΥ̂ ΕΛΑΧΙCΤΟΥ CΥCΤΗCΑΜΕΝΟΝ ΤΗΝ ΔΙΑΜΕΤΡΟΝ ΤΟΙ̂C ΕἸΡΗΜΈΝΟΙC, ΛΈΓΩ ΔῈ ΤΟΥ ΔΕΚΑΜΝΑΙΟΥ, ΤᾺC ΛΟΙΠᾺC CΥΝΊCΤΑCΘΑΙ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥC ὈΡΓΑΝΙΚΩ̂C, ΚΑΤΑ ΤῸΝ ΤΟΥ ΚΥΒΟΥ ΔΙΠΛΑCΙΑCΜΟΝ. ... ΕΝ ΤΩ ΠΡΏΤΩ ΒΙΒΛΙΩ ΔΕΔΗΛΩΚΑΜΕΝ ΚΑΙ ΝΥΝ **52** ΔῈ ΟὙΚ ὈΚΝΉCΟΜΕΝ ὙΠΟΓΡΆΨΑΙ. ἘΠΕῚ ΓᾺΡ Ἡ ΤΟΥ̂ ΔΕΚΑΜΝΑΙΟΥ ΔΙΑΜΕΤΡΟC ΕCΤΙΝ ΑΠΑΡΤΙΖΟΜΕΝΗ ΤΟΙC ΑΡΙΘΜΟΙ̂C ΤΟΙC ΚΑΤΑ ΤῊΝ ΚΥΒΙΚΗΝ ΠΛΕΥΡᾺΝ ΤΑ ΓᾺΡ ΔΕΚΑΚΙC ΔΕΚΑΤΟΝ ΧΙΛΙΑ, ΩΝ ΓΙΓΝΟΝΤΑΙ ΤΗC ΠΛΕΥΡΆC

51 dieser Methode gefundenen Durchmesser der Bohrlöcher: des 10minigen = 11 Daktylen, 15 m. = 12'', 20 m. = 14''. 30 m. = 15'', 50 m. = 18 [illegible]''. 1 Talent = 20'', 2½ t. = 25'', 3 t. = 27''[1]. So erhält man also durch diese Methode den Durchmesser des Kreises, der den Spanner fassen soll.

7. Es läßt sich aber auch aus nur einer der vorgenannten Zahlen, der kleinsten[2], ich meine der (des Lochdurchmessers) des 10minigen Geschützes, der Durchmesser der übrigen in organischer Weise finden, nämlich durch Vervielfältigung des Kubus, wie ich es im **52** 1. Buche erklärt habe: ich will aber kein Bedenken tragen, es auch hier niederzuschreiben. Denn da der Lochdurchmesser des 10minigen durch Ziehen der Kubikwurzel genau bestimmt wird (10 · 100 oder 1000 geben als Wurzel 10 und $^1/_{10}$ hinzugesetzt, 11 Daktylen), so sei

51, 40 ΙΕLΔ PV: ΙLΔ war am Rande in Buchstaben erklärt und dies ist in PV in Z. 39 falsch eingesetzt 41 ΙΗ Koe: ΙΘ PV 42 $\overline{\text{K}}$[$\overline{\text{A}}$] Hultsch. Diese und die Zahlen 43. 44 sind verderbt oder verrechnet, vgl. W. Schmid Burs. *Jahresb.* 1901. I S. 93 43 ΠΕΝΘΗΜΙΤΑΛΑΝΤΑΙΟΥ PV: ΠΕΝΘΗΜΙΤΑΛΑΝΤΑΙΟΥ R 44 ⟨ΟΥ̂Ν⟩ Die; vgl. 52. 27 48 [CΥCΤΗCΆΜΕΝΟΝ Τ. ΕἸΡ.] S; vgl. Hero Bel. c. 33

52, 1 ἘΝ ΤΩ̂ ΠΡΏΤῼ Β.] daraus Eutocius ad Archim. d. sph. et cyl. III² 61, 29ff. Heib.: vgl. Apollonios Perg. zit. von Parmenio bei Ioh. Philopon. zu Arist. An. post. I 7 (Comm. in Arist. XIII 3) p. 104. 1 Wallies 2 ἘΠΕΊ vgl. 50. 20 5 ΔΕΚΑΚΙC ΕΚΑΤΟΝ ΧΙΛΙΑ S: ΔΕΚΑΚΙCΧΙΛΙΑ PV: viell. ΔΕΚΑΚΙC ΔΕΚΑ ΕΚΑΤΟΝ ΤΑΥΤΑ ΔΕ ΔΕΚΑΚΙC S (jetzt nach Hultsch)

[1]

	nach Philon	errechnet:
10 Minen	11 Zoll	11 Zoll
15 »	12 »	12.592 »
20 »	14 »	13.859 »
30 »	15 »	15.864 »
50 »	18 [illegible] »	18.809 »
60 »	20 »	19.988 »
150 »	25 »	27.128 »
180 »	27 »	28.828 »

Die 6 ersten Zahlenangaben Philons für die Größe des Kalibers des Spannloches sind abgerundet, warum die beiden letzten so starke Abweichungen gegen die errechneten Werte haben, ist nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

[2] in der Tabelle angegebenen. Höchst wahrscheinlich hat es aber auch zu Philons Zeit kleinere Wurfgeschütze als das 10minige gegeben. Zu Zeiten Vitruvs wird die 2pfündige Balliste als kleinste erwähnt.

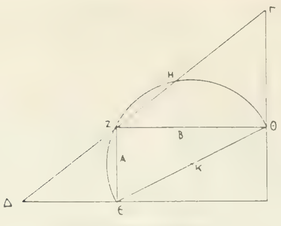


Bild 1 (Kap. 7: p. 52, 7).

52 ΔΆΚΤΥΛΟΙ Ι, ΤΟΥ͂ ΔΕΚΑΤΟΥ ΠΡΟΣΤΕΘΕΝΤΟΣ ,Α · ἔΣΤΩ ΓΆΡ ΤΙΣ ΕὐΘΕΙ͂Α ΔΕΔΟΜΈΝΗ ΤΗ͂Σ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥ, Η͂Σ ΛΌΓΟΥ ΧΆΡΙΝ ΔΕΙ͂ ΕΥΡΕΙ͂Ν ΔΙΠΛΑΣΙΟΝΑ ΚΥΒῼ. Η Α · ΔΙΠΛΑΣΙΟΝ ΟΥΝ ΤΑΥΤΗΣ ΕΘΕΜΗΝ ΑΥΤΗ ΠΡΟΣ ΟΡΘᾺΣ ΤῊΝ Β, ΚΑῚ ἈΠ' ἌΚΡΑΣ ΤΗ͂Σ Β ἘΞΈΒΑΛΟΝ ΠΡῸΣ ΟΡΘᾺΣ ΑΛΛΗΝ ΤῊΝ Γ ΑΠΕΙΡΟΝ. ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΑΓΟΝ ΑΠῸ ΤΗΣ ΓΩΝΊΑΣ, ΕΦ' ΗΣ Θ, ΕΥΘΕΙ͂ΑΝ ΤΗΝ Κ, ΚΑῚ ΔΙΕΙ͂ΛΟΝ ΑΥ̓ΤῊΝ ΔΙΧΑ ΚΑΙ ΕΣΤΩ ΤῸ ΔΙΑΙΡΟΥ͂Ν ΣΗΜΕΙ͂ΟΝ ΚΑΤᾺ ΤῸ Κ. ΚΈΝΤΡῼ ΔΗ ΧΡΗΣΆΜΕΝΟΣ Τῼ͂ Κ, ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΙ ΔῈ Τῼ ΚΘ, ΠΕΡΙΕΓΡΑΨΑ ἩΜΙΚΎΚΛΙΟΝ, ἘΡΧΌΜΕΝΟΝ ΚΑῚ ΔΙᾺ ΤΗ͂Σ Ζ ΓΩΝΊΑΣ· ΚΑῚ ΛΑΒΏΝ ΤΙ ΚΑΝΌΝΙΟΝ ΟΡΘΩ͂Σ ΕΙΡΓΑΣΜΕΝΟΝ ἘΠΙΖΕΥΓΝΥΩ ΤΈΜΝΩΝ ΤΕ ΤᾺΣ ΓΡΑΜΜᾺΣ ἈΜΦΟΤΈΡΑΣ ΚΑῚ ΤΗΡΩ͂Ν ΤῸ ΕΝ ΜΈΡΟΣ ΤΟΥ͂ ΚΑΝΟΝΙΟΥ ΕΠΙ ΤΗ͂Σ ΓΩΝΙΑΣ, ΕΦ' ΗΣ Ζ · ΕΣΤΩ ΔῈ ΤῸ ΚΑΝΟΝΙΟΝ, ΕΦ' ΟΥ ΤῸ Ζ. ΠΕΡΙΆΓΩΝ ΟΥ͂Ν ΤῸ ΚΑΝΌΝΙΟΝ ΣΥΝΤΗΡΩ͂Ν ΑΥ̓ΤΟΥ͂ ΤῸ ἘΝ ΜΈΡΟΣ ἘΦΑΠΤΌΜΕΝΟΝ ΤΗ͂Σ Ζ ΓΩΝΙΑΣ, ΚΑΙ ΠΕΡΙΆΓΩΝ, ΕΩΣ ἊΝ ΜΟΙ ΓΕ-

also eine Gerade A (s. Bild 1) der gegebene Durchmesser, zu der man beispielsweise eine zweite finden soll, deren Kubus das Doppelte von A^3 ist[1]. Eine doppelt so große Linie B legen wir also rechtwinklig an A und ziehen durch das Ende der Linie B rechtwinklig eine andere, unbegrenzte Γ, ziehen von dem Winkel bei Θ aus die Gerade K, halbieren sie, und der Halbierungspunkt sei K. Dann nehmen wir K als Mittelpunkt und beschreiben mit dem Radius KΘ einen Halbkreis, der auch durch Z geht, und nehmen ein geradegearbeitetes Lineal, legen es an, indem wir die eine Kante des Lineals genau bei dem Winkel Z festhalten, so daß es die beiden Linien B und Γ schneidet. Es sei das Lineal Z genannt. Wir drehen dann das genannte Lineal, indem wir seine Kante in Z genau festhalten, und zwar drehen wir so lange, bis der Teil des Lineals,

52. 6 ΤΟΥ ΔῈ ΔΕΚΑΤΟΥ Koe 7 Vor ΕΣΤΩ Anakoluth! Lücke setzte S 8 ΚΥΒῼ (hier und 26) S (K' und Δ' vertauscht): vgl. Reimer hist. probl. de cubi dupl. p. 119 : W. Schmidt Burs. *Jahresb.* 1901 S. 94: Tannery Ind. zu Diophant. II s. v. ΔΎΝΑΜΙΣ und ΚΎΒΟΣ 9 ΑΥ̓ΤΗ͂ V 11 nach ἌΠΕΙΡΟΝ erg. ⟨ΚΑῚ ἈΠ' ἌΚΡΑΣ ΤΗ͂Σ Α ΠΡῸΣ ὈΡΘᾺΣ ἌΛΛΗΝ ΤῊΝ Δ ΑΠΕΙΡΟΝ Br 12 nach Θ erg. ΕΠῚ ΤῊΝ ΓΩΝΙΑΝ ΕΦ' ΗΣ Ε Br 16 ΟΡΘΩ͂Σ Br: vgl. p. 54, 32: ΟΡΘῸΝ PV 18 ΚΑΝΟΝΊΟΥ ΕΠΙ Hiat! 19. 21 ΠΕΡΙΑΓΩΝ Die: ΠΑΡΆΓΩΝ PV 21 ⟨Z⟩ Koe

[1] Vergl. Heron. Wescher 117.

ΝΗΤΑΙ ΤΟΥ̃ ΚΑΝΟΝΙΟΥ ΤῸ ἈΠῸ ΤΗϹ ϹΥΝΑΦΗϹ ΜΈΡΟϹ, ἘΦ' ἫϹ Γ, ἘΠῚ ΤῊΝ ΤΗϹ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑϹ ϹΥΝΑΦΗΝ ΠΊΠΤΟΝ, ἘΦ' ἫϹ Η [Ζ], ἼϹΟΝ ΤΩ̣̃ ἈΠῸ ΤΗ̃Ϲ ϹΥΝΑΦΗ̃Ϲ, ἘΦ' ἫϹ ΤῸ Δ, ἘΠῚ ΤῊΝ ΓΩΝΊΑΝ ΠΙΠΤΟΝΤΙ, ἘΦ' ἫϹ Ζ. ΚΑῚ ἜϹΤΑΙ ΔΙΠΛΑΣΙΩΝ ΚΎΒῼ Ἡ ΜῈΝ ΔΕ ΤΗ̃Ϲ ΕΖ, Ἡ ΔῈ ΘΓ ΤΗ̃Ϲ ΕΔ, Ἡ ΔῈ ΘΖ ΤΗ̃Ϲ ΘΓ. Ἡ ΜῈΝ ΟΥ̓̃Ν ΤΟΥ̃ ΚΎΚΛΟΥ ΔΙΆΜΕΤΡΟϹ ΤΟΥ̃ ΜΈΛΛΟΝΤΟϹ ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ ΔΈΧΕϹΘΑΙ ΤΑΎΤῌ ΤΗ̣̃ ΜΕΘΌΔῼ ΛΑΜΒΆΝΕΤΑΙ.

52 der den Schnittpunkt mit dem Schnittpunkt der Peripherie H verbindet, gleich ist der Verbindung vom Schnittpunkt Δ bis zum Schnittpunkt Z. es ist dann: (ΔΕ³ = 2 ΕΖ . ΘΓ = 2 ΕΔ . ΘΖ = 2 ΘΓ³) ΔΕ der doppelte Kubus des von ΕΖ, ΘΓ des von ΕΔ, ΘΖ des von ΘΓ. Der Durchmesser des Kreises, welcher den Spanner aufnehmen soll, wird durch diese Methode erhalten.

8. ΤῸ ΔῈ ΤΟΥ̃ ΠΕΡΙΤΡΗΤΟΥ ϹΧΗ̃ΜΑ ῬΟΜΒΟΕΙΔῈϹ ὙΠΆΡΧΟΝ ΚΑῚ ΟΥ̓Κ ὈΡΘΟΓΏΝΙΟΝ, ἜΤΙ ΔῈ ΚΑῚ ΤᾺϹ ΔΎΟ ΠΛΕΥΡᾺϹ ΟΥ̓Κ ΕΥ̓ΘΕΊΑϹ ἜΧΟΝ ἈΛΛᾺ ΠΕΡΙΑΓΕΊϹ ΟΥ̓Κ ΕἸΚΗ̣̃ ΚΑΤΑΓΡΑΠΤΈΟΝ, ἈΛΛᾺ ΚΑῚ ΤΟΥ̃ΤΟ ΜΕΘΌΔῼ ΤΙΝΊ· ΔΕῖ ΟΥ̓̃Ν ΕἸϹ ΤΙ ἘΠΊΠΕΔΟΝ ἈϹΤΡΑΒῈϹ ΚΑῚ ὉΜΑΛῸΝ ἈΚΡΙΒΩ̃Ϲ ὙΠΆΡΧΟΝ ΚΑΡΚΊΝΟΝ ΛΑΒΌΝΤΑϹ ΚΎΚΛΟΝ ΠΕΡΙΓΡΆΨΑΙ ΜῊ ΔΙΑΦΕΡΌΜΕΝΟΝ, ἩΛΊΚΟϹ ἌΝ Ἠ̣̃ ΤΩ̃Ι ΜΕΓΈΘΕΙ, ΚΑῚ ἈΓΑΓΌΝΤΑϹ ἘΝ ΑΥ̓ΤΩ̣̃ ΔΙΆΜΕΤΡΟΝ, ΤῊΝ ΤΟΥ̃ ἙΝῸϹ ἩΜΙΚΥΚΛΊΟΥ ΠΕΡΙΦΈΡΕΙΑΝ ΔΙΕΛΕῖΝ ΕἸϹ ΜΈΡΗ ΙΑ, ΚΑῚ ἈΠῸ ΤΗ̃Ϲ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥ ΤΈϹϹΑΡΑ ΜΈΡΗ ΛΑΒΌΝΤΑϹ ΕΥ̓ΘΕῖΑΝ ἈΓΑΓΕῖΝ ἘΠῚ ΤῸ ΚΈΝΤΡΟΝ, ΚΑῚ ἜϹΤΑΙ ⟨Ἡ⟩ ὈΞΕῖΑ ΓΩΝΊΑ ΤΟΥ̃ ΠΕΡΙΤΡΉΤΟΥ. ΜΕΤΕΝΈΓΚΑϹ ΟΥ̓̃Ν ἘΠῚ ΤῸΝ ἈΝΑΓΡΑΦΈΑ ΤῊΝ ἘΚ ΤΟΥ̃ ΚΎΚΛΟΥ ΓΩΝΊΑΝ, ΤῸ [ΔῈ] ΤΟΥ̃ ΠΕΡΙΤΡΉΤΟΥ ΜΗ̃ΚΟϹ ΚΑῚ ΠΛΆΤΟϹ ΚΑῚ ὝΨΟϹ ΠΟΙΉϹΕΙϹ ΤᾺ ΜΈΤΡΑ ΛΑΜΒΆΝΩΝ ἈΠῸ ΤΗ̃Ϲ ΤΟΥ̃ ΤΡΉΜΑΤΟϹ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥ, ΚΑΘΌΤΙ ἘΝ ΤΗ̣̃ ϹΥΝΤΆΞΕΙ ΓΈΓΡΑΠΤΑΙ.

8. Die Figur des Peritrets[1], welches rhomboidisch, nicht rechteckig ist, außerdem an den beiden Seiten nicht geradlinig, sondern gebogen ist, darf man nicht nach Willkür beschreiben, sondern gleichfalls nach einer bestimmten Methode. Auf einer horizontalen und genau ebenen Fläche muß man also mit dem Zirkel einen beliebig großen Kreis beschreiben, dann in ihm einen Durchmesser ziehen, den Umfang des einen Halbkreises in 11 Teile teilen, vom Durchmesser ab 4 Teile abschneiden und von da aus eine Gerade nach dem Mittelpunkte ziehen, so erhält man den spitzen Winkel des Peritrets. Man überträgt nun den Winkel aus dem Kreise auf den Riß und nimmt nach Verhältnis des Bohrloches die Länge, Breite und Höhe des Peritrets, wie in der Vorschrift angegeben ist.

9. ϹΥΝΊϹΤΑΝΤΑΙ ΔΈ ΤΙΝΕϹ ΚΑῚ ἌΛΛΩϹ· ἘΠῚ ΓᾺΡ ΤΗ̃Ϲ ϹΑΝΊΔΟϹ, ἘΞ ἫϹ ΤῸΝ

9. Es konstruieren Einige auch anders (s. Tafel 1 unten!). Auf dem Brett, auf dem

52. 24 ἘΦ' ἫϹ Η Ζ PV: verb. S ΤΩ̣̃ Koe: ΤῸ PV 25 ΠΊΠΤΟΝΤΙ Koe: ΠΊΠΤΟΝ PV 26 ΚΎΒῼ S (vgl. Z. 8): ΔΥΝΆΜΕΙ PV 27 ΤΗ̃Ϲ ΘΓ Koe: ΤΗ̃Ϲ ΖΕ PV 34 ἈΤΡΑΒῈϹ PV: corr. R 40 ΤΈϹϹΑΡΑ] ΤΡΊΑ Prou la Chirobaliste d'Héron p. 248 40. 41 ΛΑΒΌΝΤΑ PV: verb. Die 42 Ἡ S 43 ἈΝΑΓΡΑΦΊΑ P 44 ΔῈ Koe 47 ϹΥΝΊϹΤΑΝΤΑΙ PV: ϹΥΝΙϹΤΑ̂ϹΙ Pr

[1] Die Konstruktion des Peritrets. Tafel 1 oben, ist etwas verschieden von der auf Tafel 4. Beide sind nach der Vorschrift richtig. Erstere ist konstruktiv etwas praktischer. Bei beiden ist nach Herons Vorschrift W. 95. 1. v. u. das 3fache Kaliber als Halbmesser des Kreises für die gerundeten Seiten genommen.

52 ΑΝΑΓΡΑΦΕΑ ΠΟΙΗΣΑΣΘΑΙ ἜΜΕΛΛΟΝ. ΔΙΑΓΩΝΙΟΝ ΕΥ̓ΘΕΙΑΝ ἘΞΕΒΆΛΟΝΤΟ (ἜΣΤΩ Δ' ΑΥ̓ΤΗ Η ΑΒ), ΚΑῚ ΤΟ ΜΗ͂ΚΟΣ ΤΟ ΥΠΆΡΧΟΝ ΤΩ ΠΕΡΙΤΡΗΤΩ ΛΑΒΟΝΤΕΣ ἘΚ
53 ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΚΑΙ ἈΠΟΜΕΤΡΉΣΑΝΤΕΣ ἘΠῚ ΤΗ͂Σ ΕΥ̓ΘΕΙΑΣ ἘΞΕΒΑΛΟΝΤΟ ΑΠΟ ΤΩ͂Ν ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΛΛΑΣ ΕΥ̓ΘΕΙΑΣ ΠΡῸΣ ὈΡΘΑΣ ΤΗ ΑΒ, ΤΗΝ ΑΓ ΚΑΙ ΤῊΝ ΒΔ. ΚΑΙ ΟΥΤΩ ΤῸΝ ΤΟΡΝΙΣΚΟΝ ΛΑΒΌΝΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΣΑΝΤΕΣ, ΩΣ ΑΝ ἘΝ ἙΚΑΣΤΟΙΣ ΦΑΙΝΗΤΑΙ ΤΟ ΤΩ͂Ν ΠΕΡΙΑΓΩΝ ΠΛΕΥΡΩ͂Ν ΚΥΡΤΩΜΑ ΠΟΙΕΙΝ, ΠΕΡΙΕΓΡΑΨΑΝ ΤΑΣ ΠΛΕΥΡΑΣ, ΤΉΝ ΤΕ ΑΔ ΚΑΙ ΤΗΝ ΒΓ, ΣΥΜΜΕΤΡΑ ΤΟΥ͂ ὈΡΓΑΝΟΥ. ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΟΥ̓Ν ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑ ΠΕΡΙΤΡΉΤΟΥ ΤΟΥΤΩ ΤΩ ΤΡΟΠΩ ΠΑΡΑΛΑΜΒΆΝΕΤΑΙ.

10. Η ΔῈ ΤΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΤΡΟΝ ἘΣΤΙ ΠΆΝΤΩΝ ΤΩΝ ΚΑΤΑ ΜΕΡΟΣ ΥΠΑΡΧΟΝΤΩΝ ἘΝ ΤΩ ὈΡΓΆΝΩ. ΟἾΟΝ ΤΟ ΜΕΝ ΠΕΡΙΤΡΗΤΟΝ ἘΚ ΜΈΣΟΥ ΜΕΤΡΟΎΜΕΝΟΝ ΜΗΚΟΣ ΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΡΗΜΆΤΩΝ ΔΥΟ ΗΜΙΣΥ ΚΑΙ ΤΈΤΑΡΤΟΝ. ΤΟ ΔΕ ΥΨΟΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΜΙΑΣ. Η ΔΕ ΧΟΙΝΙΚΙΣ ΜΗΚΟΣ ΜῈΝ ἘΧΕΙ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΔΎΟ, ΤῸ ΔΕ ΠΛΑΤΟΣ ἸΣΟΝ ΤΩ͂ ΤΟ ΠΕΡΙΤΡΉΤΟΥ ΠΛΆΤΕΙ, ΤῸ ΔῈ ὝΨΟΣ ΔΙΑΙΡΕΘΕΙΣΗΣ ΤΗ͂Σ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥ ΕἸΣ ΜΕΡΗ Δ ΤΟΥΤΩΝ ΤΑ Γ· ΚΑΙ ΤΟΥ͂ ΤΡΙΒΕΩΣ ΠΑΧΟΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΜΕΡΟΣ

sie den Riß machen wollten, zogen sie eine Gerade (es sei diese AB), entnahmen aus der Vorschrift die Länge des Peritrets, maßen diese auf der Geraden ab und zogen von diesem Punkte aus 2 andere Gerade rechtwinklig zu AB, AΓ und BΔ, nahmen dann den Zirkel[1], und mit der Öffnung, die Jedem für die Kurve der abgerundeten Seiten zweckmäßig erschien, beschrieben sie diese Seiten, nämlich AΔ und BΓ nach dem Verhältnis des Geschützes. Die Größe des Bohrloches also und die Gestalt des Peritrets wird auf diese Weise entnommen.

10. Der Durchmesser des Bohrloches (Kaliber) ist nun die Maßeinheit aller einzelnen Teile des Geschützes. So ist die Länge des Peritrets in der Mitte gemessen 2 3/4 Kaliber, die Höhe 1 K.[2], die Buchse[3] 2 K. lang, so breit als das Peritret, 3/4 K. hoch, der Zapfen der Buchse 1/4 K. dick. Der Nebenständer ist ohne die Zapfen 5 1/2 K. hoch, 1 7/12 K. breit, 5/8 K.[4] dick: Dicke des Hypothema

52. 49 ἜΜΕΛΛΟΝ Die: ἜΔΕ O. v. Gebhardt: ἸΣΩΣ ἘΞΗΣ ΠΟΙΗΣΑΝΤΕΣ Pr mg: ΩΣ ΤῸΝ ἈΝΑΓΡΑΦΈΑ ΠΟΙΉΣΟΝΤΕΣ Koe 50 ἘΞΕΒΑΛΛΟΝΤΟ PV: verb. V durch Punktieren des zweiten Λ

53. 3 ΤῊΝ ΑΓ Pr mg: ΤΗ ΑΓ PV 5 ἘΝ Koe ΦΑΙΝΕΤΑΙ PV corr. Koe 15 ΧΟΙΝΙΚΙΣ PV: corr. Pr

[1] Tafel 1 unten links. Wenn man die Dicken der Ständer von 5/8 K. abträgt und die Innenkanten derselben verlängert, so erhält man mit 3 K. als Halbmesser die gleiche Figur der vorher beschriebenen Konstruktion.

[2] Die Löcher in den Peritreten müssen sich konisch nach innen erweitern. Tafel 1 unten rechts, sonst lassen sich die Spanner nicht drehen. Die Breite des Peritrets ist deshalb nicht angegeben, weil sie konstruktiv mit dem Zirkel gefunden wird.

[3] Es kann hier nur von hölzernen, eisenbeschlagenen Buchsen die Rede sein, für Bronzebuchsen wären so große Abmessungen überflüssig und schädlich wegen ihres großen Gewichtes. In der Höhe von 3/4 K. ist der obere Zapfen nicht einbegriffen (s. Tafel 1 unten rechts!). Vergl. auch Anm. 10.

[4] Der Mittelständer muß die gleichen Abmessungen haben, bedarf aber nicht die (von Heron erwähnte) Schwellung in der Mitte. Die Breite des Peritrets beträgt 2 3/4 K. Wenn man den Durchmesser des Bohrloches abrechnet und $2 \cdot 1/4$ für den Abstand Bohrloch bis Ständer (bei weniger Abstand scheuert sich der Spanner, mehr hat keinen Zweck), also 2 3/4 − 1 1/2 verbleibt 1 1/4, halbiert, kommt auf jeden Ständer 5/8 K.

πέμπτον. παραστάτου δὲ ὕψος γίνεται χωρὶς τόρμων διαμέτρων ε καὶ ∠̄. πλάτος δὲ διαμέτρου μιᾶς καὶ τρίτου μέρους καὶ ἔτι τετάρτου. πάχος δὲ διαμέτρου ∠ καὶ ε̄ καὶ ἔτι τῷ ἑκκαιδεκάτῳ μέρει ἔλασσον. ὑποθέματος δὲ τοῦ ὑπὸ τὸ περίτρητον ὕψος διαμέτρου μέρος δ̄. ὥστε τὸ πᾶν τοῦ ἡμιτονίου ὕψος συναγόμενον γίνεται χωρὶς ἐπιζυγίδων διαμέτρων θ'. μάλιστα γὰρ τοῦτο τὸ μέγεθος ἔφασαν ἐκ τῆς πείρας εὐαρμοστεῖν καὶ μήτε βραχυτονεῖν μήτε ὑπεράγον τῷ μήκει φαίνεσθαι. μέσην δέ τινα καὶ ἑστηκυῖαν τάξιν ἔχειν· τὰ μὲν γὰρ μακροτονώτερα τούτων μακροβολεῖν καὶ εὐκατάγωγα εἶναι, ταῖς δὲ πληγαῖς ὑπάρχειν ἀσθενῆ καὶ ἄπρακτα. τὰ δὲ βραχυτονώτερα δυσκατάγωγά τε εἶναι καὶ μὴ λίαν μακροβολεῖν, τούς τε ἀγκῶνας πυκνὰ πονεῖν τῶν τοιούτων ὀργάνων. τῆς δὲ ἐπιζυγίδος τὸ μὲν πάχος ἀρκεῖν γενόμενον τοῦ πέμπτου μέρους τῆς διαμέτρου, τὸ δὲ πλάτος διπλάσιον τοῦ πάχους· τοῦ δὲ ἀγκῶνος μῆκος συμμετρότατον ἔφασαν εἶναι διαμέτρων ϛ γινόμενον. καὶ γὰρ τούτων τοὺς μὲν βραχυτέρους δυσκαταγώγους τε γίνεσθαι καὶ μὴ δύνασθαι τὸν λίθον ἐπὶ πολὺν τόπον παραπέμπειν. τοὺς δὲ μακροτέρους εὐκαταγώγους μὲν εἶναι, μὴ κατακρατουμένους δὲ ὑπὸ τοῦ τόνου τὴν ἐξαποστολὴν ὁμοίως ἀσθενῆ καὶ τούτους ποιεῖσθαι. διὸ ἐκέλευσαν ἔργῳ τὴν πεῖραν εἰληφότες τῷ προειρημένῳ μεγέθει χρᾶσθαι· τὸ δὲ πλάτος αὐτοῦ ποιεῖν ἥμισυ διαμέτρου, καὶ πάχος τὸ ἴσον.

11. τὸ δὲ τῆς νευρᾶς μῆκος

53 unter dem Loche[1] ¼ K., so daß die ganze Höhe des Halbrahmens zusammengerechnet, ohne die Spannbolzen, 9 K.[2] beträgt. Denn diese Größe, behaupteten sie, erschiene nach der Erfahrung die passendste und habe weder zuwenig noch zuviel Spannlänge, sondern habe ein feststehendes, mittleres Verhältnis: die Geschütze mit größerer Spannlänge würfen zwar weit und ließen sich leicht spannen, hätten aber eine geringe Durchschlagskraft und seien wirkungslos, die mit kürzerer aber ließen sich schwer spannen, würfen nicht sehr weit, und die Arme solcher Geschütze litten häufig. Für den Spannbolzen genüge als Dicke $^1/_5$ K., als Breite das Doppelte der Dicke. Die Länge des Bogenarmes sei, so behaupteten sie, am passendsten 6 K. Denn die, welche kürzer wären, seien schwer zu spannen und könnten den Stein nicht weit werfen, die längeren aber ließen sich zwar leicht spannen, da sie aber von dem Spanner nicht kräftig gezogen würden, so hätten sie gleichfalls keine bedeutende Durchschlagskraft. Deshalb rieten sie nach den beim Gebrauche gemachten Erfahrungen, die angegebene Größe anzuwenden, für die Breite[3] aber $^1/_2$ K. und für die Dicke das gleiche.

11. Die Länge der (Bogen-) Sehne

53. 22 μέρος V 23 ∠ καὶ ∟ PV: ϛ καὶ ε vermutet Schramm $\left(\frac{6}{16} \cdot \frac{5}{16} \frac{1}{16} \frac{10}{16} \frac{5}{8}\right)$ 24 ἔλασσον] πλέον (wegen ἔτι) verm. Br. der auch die Maßangabe für den ἀντιστάτης (vgl. μεσοστάτης 55, 12) hier vermißt 25 τοῦ Koe: τὸ PV περίτρητον Pr: τρῆτον PV 27 ἀναγόμενον PV: corr. Th 30 ὑπεράγον Ha: ὑπερᾶττον P: ὑπεραττ V: περιττὸν Koe 34 βαρυτονώτερα PV: corr. Koe 41 ϛ' Th: ϛ' (d. i. καὶ) PV 43 ⟨καὶ μ. δ.⟩ Va; vgl. 56, 30. 48; 68, 13: nur ⟨καὶ⟩ fügte zu Th mg 44 ⟨μὴ⟩ ἐπὶ Pr mg. Th 45 μὲν εἶναι Pr mg: μένειν PV 48 διὸ Hiat!

[1] der Buchse.

[2] $5\,^1/_2 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot {}^1/_4 = 9$. Falls ein Hypothema unterliegt, muß also die Dicke desselben an der Dicke der Buchsen in Abzug gebracht werden.

[3] am Fuße.

54 ΔΙΠΛΑϹΙΟΝ ΚΑΙ ΕΤΙ ΔΕΚΑΤΗΜΟΡΙ.. ΤΟΥ ΤΟΥ ΑΓΚΩΝΟϹ ΜΗΚΟΥϹ ΠΛΕΟΝ· ΤΗϹ ΔΕ ΤΡΑΠΕΖΗϹ ΤΟ ΜΗΚΟϹ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΕΝΝΕΑ. ΤΗΝ ΔῈ ϹΑΝΙΔΑ ΤΗΝ ΕΝ ΤΗ ΤΡΑΠΕΖῌ ΤΟ ΠΑΧΟϹ ΑΡΚΕΙΝ ΕΧΟΥϹΑΝ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤῸ ΟΓΔΟΟΝ ΜΕΡΟϹ. ΤΑ ΔΕ ΕΠΙΠΗΓΜΑΤΑ ΤΗϹ ΤΡΑΠΕΖΗϹ ΠΟΙΕΙΝ ΠΛΆΤΟϹ ΚΑΙ ΠΆΧΟϹ ἜΧΟΝΤΑ ΤΗ͂Ϲ ΚΑΙΜΑΚΊΔΟϹ· ΤΩ͂Ν ΔῈ ΚΑΝΟΝΩΝ ΤΟ ΜΕΝ ΜΗΚΟϹ ΑΡΜΟΖΟΝ ΤΟΙϹ ΗΜΙΤΟΝΙΟΙϹ, ΠΛΑΤΟϹ ΔΕ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΗΜΙϹΥ, ΠΡΟϹΤΙΘΕΝΤΑ ΕΤΙ ΚΑΙ ΤΟ ΕΠΤΩΚΑΙΔΕΚΑΤΟΝ ΜΕΡΟϹ· ΠΆΧΟϹ ΔΕ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΗΜΙϹΥ, ΑΠΟΛΕΙΠΟΝ Τῼ ΕΚΤῼΚΑΙΔΕΚΑΤῼ ΜΕΡΕΙ· ΤΗϹ ΔΕ ΚΑΙΜΑΚΙΔΟϹ ΤΟ ΜΗΚΟϹ ΕΥΑΡΜΟϹΤΕΙΝ ΜΑΛΙϹΤΑ ΕΦΑϹΑΝ ΔΈΚΑ ΚΑΙ ΕΝΝΕΑ ΔΙΑΜΈΤΡΩΝ ΓΕΝΌΜΕΝΟΝ, ΚΑῚ ΠΛΆΤΟϹ ΤῸ ἘΝΤῸϹ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥ ΜΙΑϹ ΚΑΙ ΕΤΙ ΠΕΜΠΤΟΥ ΜΕΡΟΥϹ· ΤΟΙϹ ΔΕ ϹΚΕΛΕϹΙΝ ΑΥΤΗϹ ΠΛΑΤΟϹ ΜΕΝ ΔΙΔΟΝΑΙ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΕΤΑΡΤΟΝ ΜΕΡΟϹ, ὝΨΟϹ ΔῈ ὍΛΗϹ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ· ΚΑΙ ΔΙΑΠΗΓΜΑΤΑ ἘΜΒΑΛΛΕΙΝ ΤΙΘΈΝΤΑ ΔΙᾺ ΤΕϹϹΆΡΩΝ ΔΙΑΜΈΤΡΩΝ, ΠΛΆΤΟϹ ἜΧΟΝΤΑ ΤΗ͂Ϲ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥ ΤῸ ΤΡΊΤΟΝ ΜΈΡΟϹ, ΠΆΧΟϹ ΔῈ ἝΚΤΟΝ ΜΈΡΟϹ· ΠΟΙΕΙ͂Ν ΔῈ ΚΑῚ ΤᾺ ΠΤΕΡΎΓΙΑ, ΔΙʼ .Ω͂Ν ΤῸ ΧΕΛΏΝΙΟΝ ἌΓΕΤΑΙ. ΜΗ͂ΚΟϹ ΜῈΝ ἜΧΟΝΤΑ ΤῸ ἼϹΟΝ Τῌ͂ ΚΑΙΜΑΚΊΔΙ, ΠΛΆΤΟϹ ΔῈ ΔΙΑΜΈΤΡΟΥ ΤΈΤΑΡΤΟΝ ΜΈΡΟϹ, ΠΑΧΟϹ ΔΕ ΕΚΤΩΚΑΙΔΕΚΑΤΟΝ ΜΕΡΟϹ ΤΗϹ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ· ΚΑΙ ΧΕΛΩΝΙΟΥ ΜΗΚΟϹ ΜῈΝ ΠΟΙΕΙΝ ϹΥΜΜΕΤΡΟΝ, ΠΛΆΤΟϹ ΔῈ ἉΡΜΟϹΤῸΝ Τῌ͂ ΚΑΙΜΑΚΊ⟨ΔΙ⟩. ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΝ ΞΥΛΙΝΩΝ ΤᾺ ΜΕΤΡΑ ΤΑΙϹ ΕΙΡΗΜΕΝΑΙϹ ἈΝΑΛΟΓΙΑΙϹ ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑ ΜῊ ΔΙΑΜΑΡΤΕΙΝ.

12. ϹΙΔΉΡΟΥ ΔΕ ΕΦΑϹΑΝ ΕἸΡΓΑϹΜΕΝΟΥ

54 ist $2^1/_{10}$ [1] der Länge des Bogenarmes; der Tisch 9 K.[2] lang. Für den Bretterbelag auf dem Tisch genügt [illegible] K. Dicke. Die Querriegel des Tisches werden von gleicher Breite und Dicke wie die Leiter gemacht; die Zangen[3] erhalten eine zu den Halbrahmen passende Länge und eine Breite von [illegible] K., eine Dicke von $^4/_9$ K. Der Leiter solle man, wie sie behaupten, eine Länge von 19 K. am passendsten geben, die Breite im Lichten sei zwischen 1 und $1^1/_5$ K. Den Leiterbäumen selbst gebe man eine Breite von $^1/_4$ K., eine Höhe von 1 K. Und Sprossen füge man ein in einem Abstandvon 4 K., $^1/_3$ K. breit, $^1/_6$ K. dick. Die Federn, zwischen denen der Schieber geführt wird, macht man in der Länge gleich der Leiter[4], $^1/_4$ K. breit und $^1/_{18}$ K. dick. Den Schieber aber mache man in der Länge[5] verhältnismäßig, nach der Breite in die Leiter passend. Und man nehme die Maße der Holzteile nach diesen angegebenen Verhältnissen, so werde man nicht irren (s. Tafel 1 und 4!)

12. An gearbeitetem Eisen erhalte,

54. 1 ΤΟΥ ΤΟΥ Die   4 ΤΗ Br   5 ΔΑΠΗΓΜΑΤΑ Br   7 ΤΩΝ ΤΗϹ Br   13 ΤΟ ΜΗΚΟϹ Die: ΤῸ ΙΚΟΝ PV (verschlagen aus Z. 24): ΤῸΝ ἼϹΤΟΝ falsch Koe   28. 29 ΚΑΙΜΑΚΙ (T über dem I) PV   30 ΛΑΜΒΆΝΟΝΤΑ Die: ΛΑΜΒΆΝΟΝΤΑϹ V: ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΟϹ P (im Archetypus stand ΛΑΜΒΑΝΟΝ)

[1] 2.1 · 6 = 12.6. Eingesetzt in die Konstruktionszeichnung, ergibt einen Abstand der Spannerachsen von 4.45 K. · 2 halbe, d. i. eine ganze Peritretenbreite, davon abgezogen, ergibt 4.45 — 2.75 = 1.7 K. für die Breite des Zwischenraumes zwischen den Halbrahmen. Die Leiterbreite im Lichten ist $1^1/_5$ K., die Dicke der Leiterbäume ist $^1/_4$ K. $1^1/_5 + 2 \cdot {}^1/_4 = 1.7$ K. Also entspricht die ganze Leiterbreite dem lichten Abstand der Halbrahmen. Diese Angabe ist wichtig für das Verständnis der Stelle bei Heron S. 36, 1. ed. D.-Schr.

[2] 6 würde genügen. Vielleicht eine Verwechselung von ϛ und Θ.

[3] des Geschränkes.

[4] $12^1/_2$ K. würde genügen.

[5] in den Zeichnungen ist nach Vitruvs Angabe [illegible] K. eingesetzt.

54 λαμβάνειν το ὀρθῶϲ ϲυνδεθεν ὄργανον [ϲυνθέν] ταιϲ ἐπιζυγιϲι καὶ τοιϲ ὑποθέμαϲι περι εἰκοϲι και πέντε ϲταθμοὺϲ πρὸϲ τὸν λίθον· τὸ δὲ τοῦ τόνου πλήθοϲ μὴ ὡριϲμένον εἶναι· δεὶν μέντοι ἐπιμελῶϲ ἐξαρτυειν και ὡϲ πλεῖϲτον πειρωμένουϲ ἐμβάλλειν, ὡϲ οὐ μικρᾶϲ παρὰ τοῦτο γινομένηϲ διαφοράϲ· ἐχειν δ᾽ ἄν ϲυμμέτρωϲ μάλιϲτα περι εἰκοϲι και πεντε γινόμενον ϲταθμοὺϲ πρὸϲ τὸν λιθον· τηϲ δε τροχιᾶϲ τὴν τοῦ πάχουϲ διάμετρον πο.ειν τὸ τέταρτον τῆϲ τοῦ τρήματοϲ διαμέτρου, προϲτιθέντα καὶ τὸ δωδέκατον ἔτι μέροϲ, ἐκτείνειν δὲ αὐτήν, ὅταν ἐξαρτύηται τὸ ὄργανον, ἕωϲ ἂν τοῦ πάχουϲ ἀναιρεθῇ τὸ τρίτον μέροϲ· και ϲκοπεῖν περιϲτομιδα περιτιθέντα ἔχουϲαν τὸ ῥηθὲν διάϲτημα. και τὰ μὲν λιθοβολικα τῶν ὀργανων ελεγον δεὶν τούτῳ τῷ τρόπῳ ϲυνίϲταϲθαι, τὰ δ᾽ ὀξυβελῆ, καθότι μέλλομεν δηλοῦν· ὑποϲτηϲάμενον ἑαυτῷ μῆκοϲ πηλίκον βούλει τὸ τοῦ

wie sie behaupten, das richtig zusammengesetzte Geschütz einschließlich der Spannbolzen und Hypothemen ungefähr das 25fache des Steingewichtes. Die Menge des Spanners dagegen sei nicht genau bestimmt. Es sei nötig ihn sorgfältig einzuspannen, indem man probiere soviel als möglich einzustopfen, da dadurch kein geringer Unterschied entsteht. Am meisten entsprechend aber dürfte ungefähr das 25fache Gewicht des Steines sein. Den Durchmesser des Sehnenstranges mache man $^1/_3$ K.[1] Er werde aber, wenn das Geschütz bespannt wird, ausgereckt, bis die Dicke um $^1/_3$ abgenommen habe, und das werde dadurch festgestellt, daß man eine Klammer umlegt, welche die genannte Weite hat. Und so, wird angegeben, müssen die steinwerfenden Geschütze konstruiert werden, die Pfeilgeschütze aber in der Art und Weise, wie wir es zu zeigen beab-

54. 32 ϲυνδεθὲν Br: δεθὲν PV δοθὲν Th ϲυνθέν] ταῖϲ Br: ϲυνθέντεϲ PV: ϲὺν ταῖϲ verm. S: 36 δεὶν S: δεῖ PV και] Br 37 πλεῖϲτων PV: πλειϲτουϲ Pr: corr. Koe 39 εἰχεν PV: verb. S 44 ἐξαρτούηται PV: corr. Pr: ἐξαρτᾶται R 46. 47 περιτιθεντα Die: περιτιθένταϲ PV

[1] $^1/_3$ K. ist völlig ausgeschlossen. Vermutlich ein Versehen von Philon, da Textänderung kaum möglich ist. Auf Tafel 2 oben sind 5 Schläge in der Buchse eingezogen und von $^1/_3$ K. (punktierter Umfang) auf $^2/_9$ K. ausgereckt. Wenn ein neuer Schlag eingezogen werden soll, muß jedesmal der vorherige mit einer Klammer festgekeilt werden. Infolge der Größe, welche diese Klammer haben müßte, würde das Verkeilen der Stränge in der Buchse sehr schwierig und die Buchse dabei sehr beschädigt werden. Schlag 6 von der Dicke des punktierten Umfanges soll in eine Nadel eingefädelt und durchgezogen werden. Selbst wenn man das Ende der Spannsehne schon bei der Anfertigung verjüngt, erscheint doch das Durchziehen mit einer Nadel nicht möglich. Bei größeren Kalibern wird die Dicke der Spannsehnen noch viel unmöglicher.

Philon gibt für die Dicke der Spannsehne an: $^1/_4 + {^1/_{12}}$ $(= {^3/_{12}} + {^1/_{12}} = {^4/_{12}}) = {^1/_3}$ K.,

setzt man dagegen: $^1/_4 - {^1/_{12}}$ $(= {^3/_{12}} - {^1/_{12}} = {^2/_{12}}) = {^1/_6}$ K.

und vermindert diese Stärke des Sehnenstranges beim Ausrecken um $^1/_3$,

also $^1/_6 - {^1/_{18}}$ $(= {^3/_{18}} - {^1/_{18}} = {^2/_{18}}) = {^1/_9}$,

so werden die Verhältnisse einwandfrei. Die Sehne von einem Anfangsdurchmesser von $^1/_6$ K. wird auf $^1/_9$ K. ausgereckt. Es gehen dann 28 Doppelschläge in die Buchse; das Vorschlagen des Pfriemens und das Durchziehen des Sehnenstranges mit einer Nadel, wie es bei allen rekonstruierten Geschützen ausgeführt worden ist, wird dann ebenso verständlich wie zum Schluß das Verflechten des Sehnenrestes mit den übrigen Schlägen.

55 ΒΕΛΟΥϹ. ΔΙΕΛΕΙΝ ΕΝΝΕΑ ΜΕΡΗ, ΚΑΙ ΕΝΟϹ ΠΟΙΕΙΝ ΤΗΝ ΤΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟϹ ΔΙΑΜΕΤΡΟΝ. ΤΗι ΔΕ ΔΙΑΜΕΤΡΩι ΠΑΛΙΝ ΚΑΙ ΕΠ ΤΟΥΤΩΝ ΜΕΤΡΩ ΧΡΗϹΘΑΙ ΠΡΟϹ ΠΑΝΤΑ ΤΑ ΚΑΤΑ ΜΕΡΟϹ ΕΝ ΤΩι ΟΡΓΑΝΩι ΓΙΝΟΜΕΝΑ. ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΝ ΠΕΡΙΤΡΗΤΟΝ ΠΟΙΕΙΝ ΜΗΚΟϹ ΕΧΟΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ϚL, ΠΛΑΤΟϹ ΕΚ ΜΕϹΟΥ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΟΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΔΥΟ, ΕΚ ΔΕ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΜΙΑϹ ΚΑΙ ΗΜΙϹΕΑϹ, ΠΑΧΟϹ ΤΡΗΜΑΤΟϹ ΕΝΟϹ. ΤΟΥϹ ΔΕ ΠΑΡΑϹΤΑΤΑϹ ΜΗΚΟϹ ΜΕΝ ΕΧΟΝΤΑϹ ΠΟΙΕΙΝ ΧΩΡΙϹ ΤΟΡΜΩΝ ΤΡΗΜΑΤΩΝ ΓL, ΠΛΑΤΟϹ ΔΕ ΤΡΗΜΑΤΟϹ ΑL, ΠΑΧΟϹ ΔΕ ΗΜΙϹΕΟϹ ΤΡΗΜΑΤΟϹ ΚΑΙ ΕΤΙ ΟΓΔΟΟΥ. ΤΟΥϹ ΔΕ ΜΕϹΟϹΤΑΤΑϹ ΜΗΚΟϹ ΕΧΟΝΤΑϹ ΙϹΟΝ ΤΩι ΠΑΡΑϹΤΑΤΗι, ΠΛΑΤΟϹ ΔΕ ΟϹΟΝ Β ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ, ΠΑΧΟϹ ΔΕ ΤΡΗΜΑΤΟϹ ΤΕΤΑΡΤΟΝ ΚΑΙ ΟΓΔΟΟΝ· ΤΟΥϹ ΔΕ ΑΓΚΩΝΑϹ ΠΟΙΕΙΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ Ζ· ΤΗϹ ΔΕ ϹΥΡΙΓΓΟϹ ΤΟ ΜΗΚΟϹ ΔΕΙΝ ΕΥΑΡΜΟϹΤΕΙΝ ΙϚ ΜΑΛΙϹΤΑ ΓΙΝΟΜΕΝΟΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ. ΚΑΙ ΠΕΡΙ ΜΕΝ ΤΩΝ ϹΥΝΤΑΞΕΩΝ ΕΠΙ ΤΟϹΟΥΤΟΝ ΕΙΡΗϹΘΩ.

13. ΔΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΝ ΤΙΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙΝ, ΕΑΝ ΑΠΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΙΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΒΟΥΛΩΜΕΘΑ ΤΕΛΕΙΟΝ ΠΟΙΗϹΑΙ, ΤΙΝΙ ΛΟΓΩι ΜΕΤΟΙϹΟΜΕΝ ΤΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΠΑΝΤΑ ΑΚΡΙΒΩϹ· ΟΜΟΙΩϹ ΔΕ ΚΑΙ ΕΑΝ ΑΠΟ ΜΕΙΖΟΝΟϹ ΕΙϹ ΕΛΑΤΤΟΝ ϹΥΝΕΛΘΕΙΝ ΘΕΛΩΜΕΝ ΕΥΑΡΕϹΤΗΘΕΝΤΕϹ ΤΗι ϹΥΝΤΑΞΕΙ. ΕΑΝ ΜΕΝ ΓΑΡ ΚΑΘ ΕΚΑϹΤΟΝ ΜΕΡΟϹ ΠΟΛΛΑΠΛΑϹΙΑΖΟΝΤΕϹ ΤΩι ΚΑΡΚΙΝΩι ΜΕΤΑΦΕΡΩΜΕΝ ΑΠΟ ΤΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟϹ, ΔΥϹΕΡΓΟΝ ΤΕ ΚΑΘ ΥΠΕΡΒΟΛΗΝ ΕϹΤΑΙ ΚΑΙ ΒΡΑΔΥ ΚΑΙ ΟΥ ΛΙΑΝ ΑΚΡΙΒΕϹ. ΔΕΙ ΟΥΝ ΟΥΤΩ ΜΕΤΑΦΕΡΕΙΝ. ΕϹΤΙ ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΙΟΝ

55 siebtigen (s. Tafel 3[1]). Wenn man für das Geschoß eine beliebige Länge annehme, solle man diese dann in 9 Teile teilen und einen dieser Teile dem Bohrloch als Durchmesser geben, dann solle man auch bei diesen Geschützen wiederum das Kaliber als Maßeinheit für alle dabei anzufertigenden Teile brauchen. Das Peritret (s. Tafel 3) soll man $6^1/_2$ K. lang und in der Mitte gemessen 2 K. breit machen, an den Enden aber $1^1/_2$ K., 1 K. dick, die Seitenständer sollen ohne die Zapfen $3^1/_2$ K. lang, $1^1/_2$ K. breit, $^5/_8$ K. dick sein: die Mittelständer müssen an Länge gleich den Seitenständern sein, ungefähr 2 K. breit, $^3/_8$ K. dick, die Bogenarme 7 K. Die Länge der Pfeife soll passend sein, eine Länge von 16 K. am besten[1]. Und das genüge für die Konstruktion.

13. Es ist nun auch ein Verfahren nötig, wenn man nach einem kleinen Modell ein vollkommenes Geschütz machen will, in welchem Verhältnis man alle entsprechenden Teile genau übertragen soll. Ebenso auch, wenn man befriedigt von dieser Konstruktion von einem größeren auf ein kleineres Geschütz sie übertragen will. Wenn man nämlich jeden Teil für sich vervielfachen und so mit dem Zirkel dem Kaliber entsprechend übertragen wollte, wird das überaus schwierig und langsam und nicht sehr genau werden. Es muß

55. 1 ΜΕΛΟΥϹ PV: corr. Pr ΔΙΕΛΕΙΝ ΑΥΤΟ ΕΙϹ ΕΝΝΕΑ Pr mg, Br 7 ΠΛΑΤΟΥϹ P (corr. Pr) V ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΑ P (corr. Pr) V 11 ΠΛΑΤΟϹ ΔΕ ΤΡΗΜΑΤΟϹ ΑL erg. Schramm 12 ὀγδόου V: ὄγδοου P: corr. Pr τοῖς δὲ μεσοστάταις P (corr. Pr) V 13 ἔχοντας Pr: ΕΧΟΥϹΙΝ PV ΙϹΟΝ Β S: ΟϹΟΝ ΑL Koe 14 διαμέτρου Koe 16 δεῖν Die: ΔΕΙ PV: νοεῖν Va: ἀεὶ Bue: [δεῖ] Poland: ἔλεγον Br εὐαρμόττειν PV: verb. S; vgl. p. 53, 29 54, 13 ΜΑΛΙϹΤΑ ΙϚ Va nach p. 54, 13 23 ϹΥΝΕΛΘΕΙΝ PV: corr. Koe 25 ΜΕΤΑΦΕΡΩΝ PV: corr. Pr mg 28 ΟΥΤΩ Pr mg: ΤΟ PV

[1] Breite $1^1/_2$ K. Beweis:
2 · ⁵/₈ = ¹⁰/₈, 2 · ³/₈ = ⁶/₈, 2 · 1 = 2, 4 · ¹/₄ = 1: ¹⁰/₈ + ⁶/₈ + 2 + 1 = 5; 6.5 — 5 = 1.5, also entfällt zwischen den Mittelständern ein Raum von $1^1/_2$ K. für die Pfeife.

55 ὁπηλίκον ποτ' οὖν. ἐὰν οὖν ἀπὸ τούτου βουλώμεθα τέλειον ποιῆσαι, λόγου χάριν τρισπίθαμον, δεῖ τῷ τοῦ παραδειγματίου βέλει κανόνιον ἴσον ἀκριβῶς τῷ μήκει ποιῆσαι. τὸ δὲ κανόνιον εἰς ἴσα μέρη διελεῖν ϛ, τὸ δὲ ἓν μέρος αὐτῶν εἰς ἄλλα μέρη δ, καὶ τὸ ἓν τῶν τεσσάρων εἰς ἄλλα δ, καὶ γραμμὰς καθ' ἕκαστον σημεῖον ἐκβάλλειν πρὸς ὀρθὰς τῇ τοῦ κανονίου πλευρᾷ. ἔσται οὖν τὸ κανόνιον τοῦτο πῆχυς τοῦ παραδειγματίου διῃρημένος εἰς παλαιστὰς καὶ δακτύλους καὶ τεταρτημόρια δακτύλου· δεῖ δὲ ὁμοίως καὶ τῷ τρισπιθάμῳ βέλει κανόνιον ἴσον τῷ μήκει ποιῆσαι καὶ ὁμοίως διελέσθαι, ὡς καὶ τὸ μικρὸν ἕτερον διῃρέθη. καὶ οὕτως, ὅταν τὸ τέλειον κατασκευάζωμεν καὶ βουλώμεθα τὸ καθ' ἓν μέγεθος τῶν ἐκ τοῦ μικροῦ μεταφέρειν, τὸ μὲν παραδειγμάτιον τῷ μικρῷ μήκει καταμετρήσαντες συνήσομεν τὰ μεγέθη, καὶ οὕτως τὸ τέλειον ὁμοίως τῷ μεγάλῳ μετροῦντες κατασκευάσομεν τοῖς ὁμωνύμοις μεγέθεσι, καὶ ἔσται πάντα ἀνὰ λόγον ηὐξημένα ταχὺ καὶ ἀκριβῶς.

56 **14.** ὡσαύτως δὲ καί, ἐὰν δίπηχυ βουλώμεθα κατασκευάσαι, δίπηχυ ποιήσαντες τὸ κανόνιον ὁμοίως διελούμεθα ὡς πῆχυν καὶ ἀπὸ τούτου τὴν κατασκευὴν ποιησόμεθα. καὶ ἐὰν ἡμισπίθαμον ἢ ἄλλο ὁπηλίκον ποτ' οὖν καὶ ἂν ἄλογον ἔχον τοῦ βέλους τὸ μῆκος ἐπιτάξῃ τις παραφέρειν ἀπὸ τοῦ παραδειγματαρίου, καθ' ἓν μέγεθος ἀ-

55 also folgendermaßen übertragen werden. Es sei ein beliebig großes Modell gegeben. Will man nun danach ein vollkommen richtiges Geschütz bauen, z. B. ein 3 spithamiges Geschütz, so muß man ein Lineal genau gleich dem Geschoß des Modells machen; das Lineal muß man in 6 gleiche Teile teilen, einen von diesen 6 Teilen wieder in 4 und einen dieser 4 wieder in 4, dann in jedem Teilpunkte eine zur Kante des Lineals rechtwinklige Linie ziehen. Nun wird das Lineal der Maßstab des Modells sein, wie eine Elle in Palästen und Daktylen und Vierteldaktylen geteilt. Und man muß ebenso ein Lineal genau von der Länge des 3 spithamigen Geschosses machen und es geradeso einteilen, wie das kleine eingeteilt ist. Und dann, wenn wir das richtige Geschütz bauen und die einzelnen Längen von dem kleinen übertragen, so werden wir, wenn wir das Modell nach dem kleinen Maßstabe abmessen, die Maßzahlen uns merken, und indem wir so das richtige Geschütz nach dem großen Maßstabe messen, werden wir es nach den entsprechenden Maßzahlen konstruieren, und es wird dadurch schnell und genau alles entsprechend vergrößert sein.

56 **14.** Und auf gleiche Weise, wenn man ein zweielliges Geschütz bauen will, wird das Lineal zwei Ellen lang gemacht, auf gleiche Weise wie eine Elle eingeteilt und danach konstruiert. Und wenn uns jemand auftrüge, ein halbspithamiges oder irgendein anderes, das eine beliebige, ja sogar irrationale Geschoßlänge

55. 29 ἀπὸ τούτου R: ἀπὸ τοῦ PV: ἀπ' αὐτοῦ Ha 32 τῷ μὴ μήκει P, corr. Pr 36 ἐμβάλλεν PV 43 δ'αιρεθῇ PV: corr. Koe 45 τὸ tilgte Br nach p. 56, 7 46 τῷ μὲν P: τῷ μὲν V: corr. R μήκει] πήχει Br 47 48 συνήσομεν Br: εὑρήσομεν O. von Gebhardt: συνοίσομεν R κατασκευάσωμεν PV

56. 3 ὡς Die: vgl. 50, 20: εἰς PV 5 [illegible] PV: corr. Koe [illegible] PV corr. Br ἔχοντος PV: corr. Koe 7 παραδειγματίου R

ΔΑΠ[...] ΜΕΤΟΙCΟΜΕΝ· ΤΗ ΔΕ ΑΥΤΗ ΜΕΘΟΔΩ ΚΑΙ 56
ΤΑ ΑΠῸ ΤΩΝ ΜΕΙΖΟΝΩΝ ΕΠ ΤΑ ΕΛΑCCΟΝΑ ΜΕΤΟΙ-
ΟΜΕΝ ΤΗ Δ᾽ ΑΥΤΗ ΜΕΘΟΔΩ ΚΑΙ ΕΠ᾽ ΑΛΛΩΝ
Π[Λ]ΕΙΟΝΩΝ [Η] ΧΡΗCΟΜΕΘΑ. ΚΑΘΌΤ[Ι] ΔΕΔΗΛΩΚΑΜΕΝ
ἘΝ ΤΩ ΠΕΡΙ ΤΗC ΕΙCΑΓΩΓΗC ΒΙΒΛΙΩ, ΠΡΩΤΩ
ΔΕ ὙΠΑΡΧΟΝΤΙ ΤΗC Μηχανικηc CΥΝΤΆΞΕΩC.

ἐπεὶ
[ΟΥ]Ν ΔΕΔΗΛΩΚΑΜΕΝ CΟΙ ΤΑC ΤΕ ΜΕΘΟΔΟΥC ΤΗ͂C ΤΕ-
ΧΝΗC ΚΑῚ ΤᾺC ἘΞΗΤΑCΜΈΝΑC CΥΝΤΆΞΕΙC ΤΩ͂Ν ὈΡΓΆΝΩΝ.
ΚΑ[Ι] Τ[Ι]ΝΙ ΤΡΌΠΩ ΔΕΙ ΜΕΤΑΦΈΡΕΙΝ ΕΥΚΟΠΩC ΚΑῚ ἈCΦΑΛΩ͂C
ΤΑC ΑΠῸ ΤΩ͂Ν ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΙΩΝ CΥΝΤΆΞΕΙC ἘΠῚ ΤᾺ ΜΕΙ-
ΖΟΝΑ ΚΑΙ ΤΑC ΑΠῸ Τ[Ω]Ν ΜΕΓΆΛΩΝ ΕΠΙ ΤᾺ ΕΛΆCCΟΝΑ.
ΚΑΛΩ͂C ΕΧΕΙΝ ὙΠΟΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝ. ΚΑ[Ι] ΤῸ ΔΙΑ ΤΟ[Υ]
CΦΗΝῸC
ΕΝΤΕΙΝΟΜΕΝΟΝ ΟΞΥΒΕΛΕC [Ὀ]ΡΓΑΝΟΝ ΛΕΓΕΙΝ ΤΟ
ΕἸΡΗΜΈΝΟΝ
ΜῈΝ ὙΦ᾽ ἩΜΩ͂Ν, ΚΡΕΙ͂CCΟΝ ΔῈ ΔΟΚΟΥ͂Ν ΤΩ͂Ν ὙΠΑΡΧΌΝΤΩΝ
ΠΡΌΤΕΡΟΝ, ΤΌ ΤΕ ΧΑΛΚΈΝΤΟΝΟΝ ΤῸ ὙΠῸ Κτηcιβίου
ΠΑΡΑΔΕΙΧΘΕΝ, ΟΥ ΜΟΝΟΝ ΞΕΝΗΝ ΕΧΟΝ ΔΙΑΘΕCΙΝ, ἈΛΛᾺ
ΚΑΙ ΕΝ ΤΟΙC ΚΑΤΑ ΤῊΝ ΧΡΕΙΑΝ ΔΥΝΑΜΕΝΟΝ ΕΥΔΟΚΙΜΕΙΝ.

15. CΥΜΒΗCΕΤΑΙ ΔΕ CΟΙ ΔΙΑ ΤΗC ΛΕΓΟΜΕΝΗ[C]
ΚΑΤΑCΚΕΥΗC
ΚΑ[Ι] ΤΩΝ ΠΕΡ[Ι] ΑΥΤΑ ΔΗΛΟΥΜΕΝΩΝ ΑΠΟΔΕΙΞΕΩΝ ΜῊ ΜΟ-
ΝΟΝ ΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑΝ Τ[Ω]Ν ὈΡΓΑΝΩΝ ΕΠΙΓΝΩ͂ΝΑΙ.
*ΠΟΛΛᾺ ΔΕ ΚΑΙ
ΤΩΝ ΜΕΓΙCΤΗΝ ΤΕΧΝΩΝ ΧΡΗCΙΜΩΝ CῪΝ CΦΗΝῸC ΕΝ-
ΤΕΝΟΜΕΝΟΝ. ΠΕΡΙ Ο ΤΗΝ ΠΛΕΙCΤΗΝ ΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΦΙΛΟ-
ΤΙΜΊΑΝ ΚΑῚ ΤΟΥ͂ ΠΑΝΤῸC ἈΛΛΆCCΟΝΤΑΙ. ΔΎΝΑΤΑΙ ΓᾺΡ
ΜΑΚΡΟΒΟΛΕΙ͂Ν· ΔΕΎΤΕΡΟΝ ΔῈ ἸCΧΥΡῸΝ ΚΑῚ ΕὔCΘΕΝῈC ἘΝ
ΤΟΙC ἈΓ[Ω]CΙ ΔΙΑΜΕΝΕΙ· ΠΡΟC ΔῈ ΤΟΥΤΟΙC ΕΥΚΑΤΑ-

hat, nach dem Modell zu bauen, so werden wir unfehlbar jedes einzelne Maß übertragen können. Nach derselben Methode wird man auch von größeren auf kleinere übertragen können. Die gleiche Methode wird man auch bei anderen Dingen anwenden können, wie ich in dem Einleitungsbuche gesagt habe, welches das erste meiner Mechanischen Konstruktionslehre ist. Nachdem wir Dir nun die Methoden der Technik und die bewährten Geschützkonstruktionen auseinandergesetzt haben, und wie man leicht und sicher die Konstruktionen von Modellen auf größere und von größeren auf kleinere übertragen muß, ist es richtig, glauben wir, auch das durch den Keil gespannte Pfeilgeschütz zu beschreiben, das ich erfunden habe (s. Taf. 5!) und den bestehenden überlegen erscheint, dann den von Ktesibios dargestellten Erzspanner, der nicht nur eine neue Zusammensetzung hat, sondern auch bei der Anwendung als bewährt gelten kann (s. Taf. 6!).

15. So wird es gelingen, Dich durch die erwähnte Konstruktion und die dazu gegebenen Erläuterungen nicht nur über die Unterschiede der Geschütze zu unterrichten, sondern auch über viele der kunstreichsten Werke. Besonders nützlich ist hiervon der Keilspanner, um den man sich mit dem größten Wetteifer bemüht und den man um jeden Preis erwerben will. Er ist nämlich imstande, weit zu schießen, zweitens bleibt er in den Kämpfen stark und kräftig, er ist ferner

56. 11 ῃ Koe: viell. ist ῃ Verbesserung statt der lästigen Wiederholung τῃ δ᾽ αὐτῃ μεθοδῳ Z. 9 βιβλίῳ R: βιβλῳ PV 15 ἐξηταμένας PV: corr. Pr 17 παραδειγμάτων PV: corr. Koe 19 το Koe 20 λέγειν fehlt P ἐρημένον P 23 παραδεχθεν verm. Schramm 25 δέσσοι P 26 αὐτὴν Koe 27 πολλὰ δὲ] Pr setzt * an den Rand als Zeichen der Verderbnis: πολλὰ δὲ καὶ τῶν ⟨τὴν?⟩ μεγίστην ἐχόντων χρῆσιν. πρῶτον μὲν οὖν ἐν τούτῳ εὐδοκιμεῖ τὸ διὰ τοῦ σφ. ἐντ. Br: πολλὰ δὲ καὶ τῶν μεγίστην τέχνην ⟨ἐχόντων⟩. χρήσιμον οὖν ⟨μάλιστα τὸ διὰ τοῦ⟩ σφ. ἐντ. Die (δὲ statt ἀλλὰ wie p. 57. 2 29 περὶ ὃ Die: περὶ οὗ PV 30 δυναντα PV: corr. R 31 ασθενὲς PV: corr. R

56 ϲκευαϲτόν τέ ἐϲτιν καὶ οὐ πολλῆϲ δεόμενον ψηλαφίαϲ· εἶτα εὐεξάρτυτον ὑπάρχει καὶ εὐϲύνθετον. ὁμοίωϲ δέ, ὅταν χρείαν ἔχωμεν, εὐδιαίρετον· πρὸϲ δὲ τούτοιϲ καὶ τὴν ὄψιν οὐθὲν καταδεεϲτέραν τῶν ἄλλων ἔχει. καὶ ἐπὶ πᾶϲι δαπάνην ἐλάϲϲονα ποιεῖ. τὰ μὲν οὖν κεφάλαια ταῦτ᾽ ἐϲτίν· κρίνω δ᾽ ἀναγκαῖον εἶναι, μέλλων ἐκφέρειν τὸν ἀπολογιϲμὸν περὶ τοῦ γένουϲ καὶ τῆϲ καταϲκευῆϲ τῶν ἰδίων ὀργάνων, πρότερον προενέγκαϲθαι τὰ ἐν τοῖϲ ἀρχαίοιϲ ὄντα δύϲχρηϲτα καὶ ἀϲθενῆ, καὶ δυϲεργίαν μὲν οὐ τὴν τυχοῦϲαν ἐπὶ τῆϲ καταϲκευῆϲ παρέχοντα, δυϲκολίαν δὲ μεγάλην ἐπὶ τῆϲ ἐξαρτύϲεωϲ, δι᾽ ὃ ϲυμβαίνει τὴν μὲν καταϲκευὴν αὐτῶν γίνεϲθαι κακόπαθόν τε καὶ πολυδάπανον, ἐν δὲ ταῖϲ ἐπειγούϲαιϲ χρείαιϲ εὐτελῆ φαίνεϲθαι διὰ τὸ μὴ δύναϲθαι τὸν ϲυνεχῆ τόνον ὑπομένειν. τοῦτο δὲ οὐκ ἀλόγωϲ δοκεῖ μοι ϲυμβαίνειν.

16. ἐπεὶ γὰρ τὸν μακροβολεῖν μέλλοντα δεῖ πειρᾶϲθαι τόνον ὡϲ
57 πλεῖϲτον ἐμβάλλειν (τὴν γὰρ δύναμιν οὐ μόνον ἡμεῖϲ ἐν τούτῳ μάλιϲτα νομίζομεν εἶναι, καὶ οἱ ἄλλοι δὲ πάντεϲ), ὁ δὲ τόνοϲ διὰ τῶν τρημάτων διεκπίπτει τῶν τοῦ περιτρήτου). τὸν οὖν μέλλοντα πλείονα τόνον ἐμβάλλειν ἀναγκαῖον ἔϲται μείζονα τρήματα τὰ τοῦ περιτρήτου ποιεῖν (ἄλλωϲ γὰρ οὐ χωρήϲει τόνον πλείω), ὥϲτε λεπτὰϲ παντελῶϲ τὰϲ περιεχούϲαϲ ὀφρῦϲ καταλειπομέναϲ εὐλόγωϲ ἀϲθενεῖϲ γίνεϲθαι. τὸ μὲν γὰρ περίτρητον ποιῆϲαι πλατύτερον οὐ δυνατόν· παρεκβήϲεται γὰρ τὴν τοῦ μεγέθουϲ ϲύνταξιν. διὸ πει-

leicht herzustellen und bedarf nicht vieler Hantierung: ferner ist er leicht zu bespannen und zusammenzusetzen, ebenso im Bedarfsfalle leicht auseinanderzunehmen, und außerdem ist er im Aussehen nicht geringer als die übrigen, und endlich macht er weniger Kosten. Das sind nun die Hauptsachen. Ich halte es aber für notwendig, zu Beginn meiner Rechtfertigung der Art und Konstruktion der eigenen Geschütze zuerst vorauszuschicken, was an den alten Geschützen unzweckmäßig und schwächlich ist, und was einerseits bei der Konstruktion eine beträchtliche Schwierigkeit, anderseits beim Bespannen großen Zeitverlust verursacht, so daß ihre Konstruktion Schädlichkeiten ausgesetzt und kostspielig wird, anderseits sie sich im Augenblick der Bedrängnis unbrauchbar erweisen, weil sie die Spannung nicht halten. Das scheint mir aber nicht ohne Grund so zuzugehen.

16. Da man aber, um weit zu schießen, versuchen muß, möglichst viel Spanner einzuziehen — denn nicht wir allein erwarten die Kraft aus demselben, sondern auch alle übrigen —, der Spanner aber durch die Löcher des Peritrets geht, so muß man notwendigerweise, wenn mehr Sehne eingezogen werden soll, die Löcher des Peritrets größer machen, denn sonst könnten sie nicht mehr Spanner fassen. So muß natürlich das Fleisch[1], welches ringsum stehenbleibt, sehr dünn und schwach werden: denn das Peritret breiter zu machen ist nicht möglich, es überschreitet sonst das bestimmte Maßverhältnis. Deshalb versucht man, eiserne Platten[2] unterzulegen: da aber auch die

56, 36 καταδεεϲτερον PV: cor. Bue: vgl. p. 61, 45   38 τοῦτ᾽ ἔϲτιν PV   44 δε fehlt P   49 ϲυνεχη τὸν τόνον Koe: πόνον verm. Br: doch s. p. 57, 24
57, 5 τὰ τρήματα Br

[1] Technischer Ausdruck des Zimmermannes.

[2] Das Hypothema dient sowohl zur Verstärkung des Peritrets als zum Festhalten der Zapfens der Buchse.

ΡΩΝΤΑΙ ϹΙΔΗΡΑϹ ΚΑΝΟΝΙΔΑϹ ΥΠΟΤΙΘΕΝΑΙ· ΛΕΠΤΩΝ ΔΈ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΔΩΝ ΔΙΑ ΤΟΝ ΤΟΠΟΝ ΚΑΙ ΑϹΘΕΝΩΝ ΓΙΝΟΜΕΝΩΝ, ΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΤΟΝΩΝ ΕΝ ΤΑΙϹ ϹΥΝΕΧΕϹΙΝ ΧΡΕΙΑΙϹ, ϹΥΜΒΑΙΝΕΙ ΚΑΜΨΙΝ ΑΥΤΩΝ ΛΑΜΒΑΝΟΥϹΩΝ ΕΥΚΟΠΩϹ ΤΟΝ ΥΠΕΡΑΝΩ ΤΟΠΟΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΤΡΗΤΟΥ ϹΥΝΤΡΙΒΕϹΘΑΙ. ΕΤΙ ΔΕ ΤΩΝ ΤΟΡΜΩΝ ΑΙ ΑΝΑΤΡΗϹΕΙϹ ΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑϹΤΑΤΩΝ ΚΑῚ ΜΕϹΟϹΤΑΤΩΝ, ΓΙΝΟΜΕΝΑΙ ΠΑΡ' ΑΥΤΑ ΤΑ ΚΕΝΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΎΚΛΩΝ ΟΥ ΜΙΚΡΑΝ ΑϹΘΕΝΕΙΑΝ ΠΑΡΕΧΟΥϹΙ· ΠΡΟϹ ΔΈ ΤΟΎΤΟΙϹ ΤΑ ΤΡΥΠΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΜΑΤΩΝ ΠΥΚΝᾺ ΚΑΙ ΠΛΑΓΙΑ ΔΙΕΚΠΙΠΤΟΝΤΑ ΚΑΙ ΓΙΝΟΜΕΝΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΤΟΙϹ ΚΕΝΩΜΑϹΙ, ϹΑΘΡΟΝ ΠΟΙΕΙ ΤΟ ΕΡΓΟΝ· ΜΙΚΡΑΙϹ ΓᾺΡ ΠΑΝΤΕΛΩϹ ϹΥΝΕΧΕΤΑΙ ΤΑ ΟΛΑ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ ΚΟΡΑΙϹ. ΔΙΟ ΠΟΛΛΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΤΡΗΤΩΝ ΟΥΔΕ ΤΟΝ ΤΗϹ ΚΑΤΑϹΚΕΥΗϹ ΥΠΟΜΕΙΝΑΝΤΑ ΤΌΝΟΝ ϹΥΝΕΤΡΙΒΗ. ΛΆΒΕ ΓᾺΡ ΠΕΡΙΤΡΗΤΟΝ ΠΡῸ ὈΦΘΑΛΜΩ͂Ν, ΚΕΧΩΡΙϹΜΈΝΟΝ ΤΟΥ͂ ΠΛΙΝΘΙΟΥ ΚΑῚ ΜΗΠΩ ϹΥΝΗΛΩΜΕΝΟΝ ΜΗΔῈ ΚΕΚΟΝΙΑΜΕΝΟΝ. ΠΟΙΑΝ ΤΙΝΑ ϹΟΙ ΤῊΝ ΟΨΙΝ ΑΠΟΔΩϹΕΙ, ΚΕΚΕΝΩΜΕΝΟΝ ΚΑΙ ΔΙΑΥΓΑΖΟΜΕΝΟΝ ΠΑΝΤΟΘΕΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΕΠΥΚΝΩΜΕΝΟΝ ΤΟΙϹ ΠΕΡΙΕΧΟΥϹΙ ΤΟΥϹ ΚΥΚΛΟΥϹ ΤΡΉΜΑϹΙ· ΘΕΩΡΕΙ ΔῈ ΠΡΟϹΕΠΙΛΕΛΟΓΙϹΜΕΝΩϹ, ΗΛΙΚΗΝ ΑΥΤΟ ΔΕΙ ΒΙΑΝ ΥΠΟΜΕΝΕΙΝ· ΟΥΤΩϹ ΓΑΡ ΕΥΚΑΤΑΦΡΟΝΗΤΟΝ ΦΑΝΕΙΤΑΙ ϹΟΙ ΤΟ ϹΧΗΜΑ. ΟΘΕΝ ΑϹΘΕΝΟΥϹ ΟΝΤΟϹ ΤΟΥ ϹΧΗΜΑΤΟϹ ΔΙΑ ΤΑ ΠΡΟΕΙΡΗΜΕΝΑ ΠΕΙΡΩΝΤΑΙ ΨΑΛΙΔΑϹ ϹΙΔΗΡᾺϹ ΠΕΡΙ ΤΟΥϹ ΚΡΟΤΑΦΟΥϹ ΠΕΡΙΚΑΜΠΤΟΝΤΕϹ ϹΥΝΗΛΟΥΝ, ΚΑΙ ΤΟΙϹ ΥΠΟΘΕΜΑϹΙ, ΚΑΘΟ ΛΕΓΩ, ΧΡΗϹΘΑΙ, ΚΑΙ ΤᾺϹ ΠΛΙΝΘΙΔΑϹ ΤΑϹ ΥΠῸ ΤΑϹ ΧΟΙΝΙΚΙΔΑϹ ϹΤΕΡΕΩΤΕΡΑϹ ΥΠΟΤΙΘΕΝΑΙ, ΚΑῚ ΤΟΙΟΥΤΟΙϹ ΤΙϹῚΝ ἈΝΑϹῼΖΕΙΝ ΠΑΡΑΒΟΗΘΉΜΑϹΙ, ΔΑΠΆΝΗΝ ἜΧΟΥϹΙΝ ἹΚΑΝΗΝ ΚΑΙ ΧΡΌΝΟΥ ΠΛΗΘΟϹ ΕΝ ΤΗ ΚΑΤΑϹΚΕΥῌ ϹΥΧΝΟΝ.

57 Platten wegen des Platzes dünn und schwach sein müssen, so werden sie sich leicht biegen, wenn die Sehnen bei ununterbrochenem Gebrauche gespannt werden, und so wird denn die Außenfläche des Peritrets abgenutzt. Ferner erscheinen die Zapfenlöcher der Neben- und Mittelständer dicht neben den Bohrlöchern als eine nicht geringe Schwächung. Auch machen noch die Löcher für die Verbindungen die dicht aneinander teils quer, teils parallel zu den Löchern durchgehen, das Werk sehr brüchig. Denn das Ganze wird überall nur von schwachem Holze zusammengehalten. Bei dieser Konstruktion halten daher viele Peritrete nicht einmal das Einziehen des Spanners aus, sondern werden zerdrückt. Halte Dir doch einmal ein Peritret vor Augen, getrennt vom Rahmen und noch nicht zusammengenagelt und noch nicht verputzt; was für einen Anblick wird es Dir bieten, da es allseitig durchlöchert und durchsichtig und fast von Löchern ausgefüllt ist, welche die Bohrlöcher umgeben. Überlege auch und berechne außerdem, welche Gewalt es aushalten muß. So wird Dir seine Form wenig empfehlenswert erscheinen. Weil also diese Form nach dem Vorgenannten schwach ist, versuchte man eiserne Beschläge um die Seiten herumzulegen und zusammenzunageln und Hypothemata anzuwenden, wie ich es angebe, und stärkere Schwellen unter die Buchsen zu legen und mit anderen solchen Hilfsmitteln nachzuhelfen, die große Kosten verursachen und eine Menge Zeit für die Herstellung erfordern.

57. 11 ΥΠΟΤΙΘΕΝΑ PV: ΥΠΟΤΙΘΕΜΕΝΟΙ R: corr. Pr 12 ΤΟΝΟΝ verm. früher Die: doch s. Z. 15 13 ϹΥΝΟΚΕϹΙΝ PV: corr. Pr. 17 und 19 ΤΑ ΤΩΝ Br 22 ΚΟΥΡΑΙϹ ΓΕΦΎΡΑΙϹ verm. Die 23 ΠΕΡΙΤΡΉΤΩΝ P: ΠΕΡΙΤΡΌΠΩΝ V 24 ΤΌΝΟΝ] ΠΌΝΟΝ Koe; doch vgl. p. 56.49 25 ΠΡΟΙΘΑΛΜΩΝ P, corr. Pr: ΠΡΟΥ̓ΦΘΑΛΜΩ͂Ν V 29. 30 ΠΡΟϹΕΠΙΛΕΛΟΓΙϹΜΈΝΟϹ PV: corr. Br

17. ΤΟΥΤωΝ ΔΕ ΥΠΑΡΧΟΝΤωΝ ΤΟΙΟΥΤωΝ ΜΕΤΑΒωΜΕΝ **57** ΠΆΛΙΝ ΤᾺ ΠΕΡῚ ΤΗ͂Ν ΕΞΑΡΤΥCΙΝ ΑΥΤΟΙ͂C CΥΝΑΝΤωΝΤΑ ΔΥCΧΡΗCΤΑ. ΠΡῶΤΟΝ ΜῈΝ ΓᾺΡ CΥΜΒΑΙΝΕΙ ΤΗΝ ΕΝΤΑCΙΝ ΠΟΛΥΧΡΟΝΙΟΝ ΓΙΝΕCΘΑΙ ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ CΤΡΑΓΓΑΛΟΥΜΈΝΟΥ ΔΙΑ ΤΟ ΚΑΘʼ ΕΝ ΜΕΝ ΚωΛΟΝ ΑΥΤΟΥ ΤΕΙΝΕCΘΑΙ, ΚΑΘʼ ΕΚΆCΤΗΝ ΔΕ ΤΆCΙΝ ΟΛΟΝ ΔΙΑ ΤωΝ ΧΟΙΝΙΚΙΔωΝ ΔΙΕΚΜΗΡΥΕCΘΑΙ. ΠΕΡΙ ΤΕ ΤᾺC ΑΠΟΛΗΨΕΙC ΚΑΚΟΠΑΘΕΙΝ ΑΥΤῸΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙ ΤΟῪC ΟΝΙCΚΟΥC ΚΑῚ ΤΟΥC ΤΟΥ ΕΝΤΟΝΙΟΥ ΠΙΕΖΌΜΕΝΟΝ ΚΑΙ ΘΡΑΥΟΜΕΝΟΝ ΔΙΟΛΟΥ. ΠΡῸC ΔΕ ΤΟΥΤΟΙC ΤΗΝ ΕΝΤΑCΙΝ ΤωΝ ΟΡΓΆΝωΝ ΜΗ ΔΥΝΑΤῸΝ ΔΙʼ ΕΑΥΤῶΝ ΕΙΝΑΙ ΤΕΙΝΕCΘΑΙ. ΠΡΟCΔΕΙCΘΑΙ ΔΕ ΑΛΛωΝ ΟΡΓΆΝωΝ ΠΟΛΛῶΙ ΜΕΙΖΌΝωΝ ΤῶΝ ΚΑΛΟΥΜΕΝωΝ ΕΝΤΟΝΊωΝ. ΠΟΛΛΆΚΙC ΔῈ ΚΑΙΡΟΥC ΕΙΝΑΙ ΤΟΙΟΥΤΟΥC, ΕΝ ΟΙC ΚΑΤΑΠΑΛΤῶΝ ΜῈΝ CΥΜΒΑΊΝΕΙ ἈΝΑΓΚΑΊΑΝ ΧΡΕΊΑΝ ΓΊΝΕCΘΑΙ, ῬΑΓΈΝΤωΝ ΔῈ ΤῶΝ ΤΌΝωΝ Η ΤΙΝωΝ ἌΛΛωΝ ΠΟΝΕCΑΝΤωΝ **58** ΤΗΝ ΜΕΤΕΞΆΡΤΥCΙΝ ΜΗΔΕΝΙ ΤΡΟΠῶΙ ΔΥΝΑCΘΑΙ ΠΟΙΗ͂CΑCΘΑΙ ΔΙᾺ ΤῸ ΚΑΘΥCΤΕΡΕΙ͂Ν ΤῶΝ ΑΝωΤΈΡω ΔΗΛωΘΈΝΤωΝ ἘΝΤΟΝΙωΝ· ΤΟΥ͂ΤΟ ΔῈ ΓΙΝΕΤΑΙ ΟΥΚ ΟΛΙΓΑΚΙC ΜῈΝ ΕΝ ΤΑΙ͂C ΠΕΖΙΚΑΙ͂C CΤΡΑΤΕΙ͂ΑΙC, ἘΠῚ ΠΟΛΥ ΔῈ ΚΑΙ ΕΝ ΤΑΙC ΝΑΥΤΙΚΑΙC. **18.** ΕΞΑΚΟΛΟΥΘΕΙ͂ ΔΕ ΚΑΙ ΑΛΛΟ ΤΙ ΔΥCΧΡΗCΤΟΝ ΠΑΝΤΕΛῶC ΚΑΙ ΑΤΕΧΝΟΝ ΚΑῚ ΛΥΜΑΙΝΟΜΕΝΟΝ ΤΟ ΜΗΚΟC ΤΗC ΤΟΞΕΙΑC. ἘΝ ΓᾺΡ ΤΑΙ͂C ΤΟΞΕΊΑΙC ΚΑῚ ΤΑΙ͂C ΠΥΚΝΑΙ͂C ΚΑΤΑΓωΓΑΙ͂C ΧΆΛΑCΜΑ ΛΑΒωΝ Ο ΤΟΝΟC ΕΠΙΤΑCΕωC ΠΑΛΙΝ ΠΡΟCΔΕΙ͂ΤΑΙ. ΤῸ ΓᾺΡ ΤΗ͂C ΤΟΞΕΊΑC ΜΗ͂ΚΟC ἈΠΟΛΉΓΕΙ ΔΙᾺ ΤῊΝ ΓΕΓΕΝΗΜΕΝΗΝ ΑΝΕCΙΝ. CΥΜΒΑΊΝΕΙ ΟΥΝ ΒΟΥΛΟΜΕΝΟΥC ἘΠΙΤΕΙΝΕΙΝ ΑΥΤΟΝ ΕΙC ΟΡΘῸΝ ΜῈΝ ΜΗ ΔΥΝΑCΘΑΙ ΜΗΔΕ ΚΑΤʼ ΕΥ̓ΘΕΙ͂ΑΝ ΔΙΔΟΝΑΙ ΤῊΝ ΕΠΕΝΤΑCΙΝ. ΕΠΙCΤΡΕ-

17. Da das nun so ist, wollen wir ferner zu den Mißlichkeiten übergehen, die ihnen bei dem unrichtigen Bespannen begegnen. Erstens nämlich ist das Bespannen sehr zeitraubend, da der Spanner stark angestrengt und immer nur in einem Strange angespannt wird und dennoch zu jedem Spannen wieder ganz durch die Buchsen gezogen werden muß, ferner leidet er beim Festklammern und dadurch, daß er beim Aufwickeln um den Haspel der Spannleiter im Ganzen Druck und Reibung erleidet. Außerdem ist es unmöglich, die Geschütze ohne weiteres zu bespannen, es sind dazu andere, viel größere Maschinen notwendig, die sogenannten Spannleitern. Oftmals aber sind die Verhältnisse so, daß die Katapalten nötig gebraucht werden, der Spanner aber zerrissen ist oder einige andere Teile gelitten haben, aber während das Bespannen doch auf keine andere Art erfolgen kann, weil die anfangs erwähnten Spannleitern noch nicht zur Stelle sind. Dies kommt nicht selten schon bei der Armee vor, besonders häufig aber auch bei der Marine.

18. Es folgt aber daraus auch noch ein anderer Übelstand, der außerordentlich unbequem und ungeschickt für den Gebrauch und nachteilig für die Schußweite ist. Da nämlich infolge des Schießens und des vielen Spannens der Spanner schlaff wird, so muß er wieder gespannt werden. Denn die Schußweite nimmt wegen der entstandenen Schlaffheit ab. Soll er nun nachgespannt werden, so kann das nicht senkrecht geschehen, auch das Nachspannen nicht in gerader Rich-

57, 41 ΕΝΤΑCΙΝ Pr: ΕΝCΤΑCΙΝ PV 43 ΚΑΘΕΚ (ohne ΚΑΙ) V: ΚΑΙ ΚΑΘΕΚΑCΤΗΝ P 46 ⌊ΚΑΙ⌋ Koe: ist viell. vor ΠΕΡΙ Z. 44 ausgefallen 47 ΕΝΤΑCΙΝ Pr: ΕΝCΤΑCΙΝ PV 48 ΤΕΙΝΕCΘΑΙ] ΓΙΝΕCΘΑΙ verm. S ΠΡΟCΔΟΚΕΙCΘΑΙ V ΠΟΛΛῶΙ R: ΠΟΛΛωΝ PV 51 viell. ἈΝΑΓΚΑΙΑΝ CΥΜΒΑΊΝΕΙ Die

58, 5 CΤΡΑΤΕΊΑΙC Bue: CΤΡΑΤΙΑΙC PV 13 ΕΠΈΝΤΑCΙΝ Koe. (vgl. 67, 24. 25): ΕΠΈΚΤΑCΙΝ PV

ΦΟΝΤΑϹ ΔЄ ΤΟΥΤΟ ΠΟΙЄΙ͂Ν ΔΙΔΌΝΤΑϹ ΠΑΡᾺ ΦΎϹΙΝ ⟨ΠΛЄΊΟΝΑ⟩ ΤΗ͂Ϲ 58 ΚΑΘΗΚΟΥϹΗϹ ЄΠΙϹΤΡΟΦΗϹ. ὙΠΟΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑϹ ΜῈΝ ΒΟΗΘЄΙΝ, ΜЄΓΑ ΔЄ ΛΥΜΑΙΝΟΜΈΝΟΥϹ ΤῊΝ ΤΆϹΙΝ ΚΑῚ ΠΟΙΟΥ͂ΝΤΑϹ, ΛЄΓΩ, ΤΗΝ ΤΟΞЄΙΑΝ ΒΡΑΔΥΤЄΡΑΝ ΚΑΙ ΑϹΘЄΝЄϹΤΈΡΑΝ ΤΑΙϹ ΠΛΗΓΑΙϹ. ἈΤΟΝΟΥ ΤΟΥ͂ ὈΡΓΑΝΟΥ ΓΙΝΟΜЄΝΟΥ ΔΙᾺ ΤῸ ΤΟῪϹ ϹΤΉΜΟΝΑϹ ЄἸϹ ΠΥΚΝῊΝ ЄΛΙΚΑ ἈΝΑΓЄϹΘΑΙ ΚΑῚ ΠΛΆΓΙΟΝ ΓЄΓΟΝΌΤΑ ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ ΤΟΥ͂ ΒΙΑΙΟΥ ΚΑῚ ЄΥ̓ΤΌΝΟΥ ΤΟΥ ΚΑΤᾺ ΦΎϹΙΝ ἘϹΤЄΡΗϹΘΑΙ ΔΙᾺ ΤῊΝ ὙΠЄΡΆΓΟΥϹΑΝ ЄΠΙϹΤΡΟΦΉΝ. Ὁ ΓᾺΡ ΤΟΙΟΥ͂ΤΟϹ ἘΝ ΜῈΝ ΤΑΙ͂Ϲ ἈΓΩΓΑΙ͂Ϲ ΔΥϹΈΠΑΚΤΟϹ ΚΑῚ ΒΙΑΙΟϹ ἘϹΤΙΝ, ЄΝ ΔЄ ΤΑΙϹ ἈΦЄϹЄϹΙΝ ἈϹΘЄΝΗ͂Ϲ ΚΑΙ ἈΤΟΝΟϹ, ΩϹ ΑΝ ΤΗ͂Ϲ ΠΛЄΟΝΑΖΟΎϹΗϹ ἘΠΙϹΤΡΟΦΗ͂Ϲ ἘϹ ΤῊΝ ἘΘΊΖΟΥϹΑΝ ΤΆΞΙΝ ΚΑῚ ἈΝЄΙΜЄΝΗΗΝ ἈΝΑΧΩΡΟΎϹΗϹ. ΤῸ Δ' ЄΞ ΑΡΧΗ͂Ϲ ЄἸϹ ΟΡΘῸΝ ΠΆΛΙΝ ЄΝΤЄΙ͂ΝΑΙ ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ ΜЄΓΆΛΗϹ ἈϹΧΟΛΙΑϹ ΠΡΟϹΔЄΙ͂ΤΑΙ ΚΑῚ ΟΥ̓ ΤΗΛΙΚΑΎΤΗΝ ΠΡΟϹΆΞЄΙ ὨΦΈΛЄΙΑΝ, ΗΛΙΚΟΝ ΒΛΑΨЄΙϹ ΤΟῪϹ ΤΌΝΟΥϹ ЄΚΛΎΩΝ ΚΑΘ' ЄΝ ΤЄ ΔΙЄΚΜΗΡΥΌΜЄΝΟϹ ΚΩ͂ΛΟΝ ΚΑῚ ΠΆΛΙΝ ΤΑΥ̓ΤῸ ΠΟΙΩ͂Ν ὉΠЄΡ ἘΠῚ ΤΗϹ ЄΝΤΑϹЄΩϹ. ὍΘЄΝ ἈΠΟΓΝΟΝΤЄϹ ΟἹ ΠΛЄΙ͂ϹΤΟΙ ΧΡΩ͂ΝΤΑΙ ΤΟΙΟΎΤΟΙϹ ὙΠΆΡΧΟΥϹΙΝ, ΟΙΟΙϹ ἈΝΏΤЄΡΟΝ ЄἸΡΗΚΑΜЄΝ.

19. Ἃ ΜῈΝ ΟΥ̓͂Ν ἊΝ ΤΙϹ ΚΑΤΑΙΤΙΆϹΑΙΤΟ ΤΩ͂Ν ὙΠΑΡΧΌΝΤΩΝ ὈΡΓΆΝΩΝ, ἘΠῚ ΚЄΦΑΛΑΊΟΥ ΤΑΥ͂Τ' ἘϹΤΊΝ. ΤᾺ ΔῈ ΚΑΤᾺ ΜΈΡΟϹ ἘΠῚ ΤΗ͂Ϲ ὌΨЄΩϹ ΑΥ̓ΤΩ͂Ν ΜΆΛΙϹΤ' ἊΝ ΤΙϹ ἘΠΙΔЄΙ͂ΞΑΙ ΔΎΝΑΙΤΟ. ΠΛῊΝ ΜΈΝΤΟΙ ἘΓΚΩΜΙΑϹΤΈΟΝ ἘϹΤῚΝ ΤΟῪϹ ἘΞ ἈΡΧΗ͂Ϲ ЄὙΡΌΝΤΑϹ ΤῊΝ ΤΩ͂ΝΔЄ ΤΩ͂Ν ὈΡΓΆΝΩΝ ΚΑΤΑϹΚЄΥΉΝ· ΚΑῚ ΓΑΡ ΤΟΥ͂ ΠΡΆΓΜΑΤΟϹ ΚΑῚ ΤΟΥ͂ ϹΧΉΜΑΤΟϹ ἈΡΧΗΓΟῚ ΓЄΓΌΝΑϹΙ, ΚΑΤᾺ ΠΆΝΤΩΝ ΤЄ

tung erfolgen. Da man es aber durch Drehen bewerkstelligt und wider die Natur mehr Drehung gibt, als man sollte, so meint man zu helfen, schadet aber der Kraft sehr und verlangsamt, meine ich, die Schußgeschwindigkeit und schwächt die Durchschlagskraft, da das Geschütz in der Spannung nachläßt, weil die Schläge in einem gewundenen Knäuel in die Höhe gehen und (der Spanner) schräg gezogen, die natürliche Kraft und Straffheit durch die übergroße Drehung verloren hat. Denn beim Aufziehen ist so eine Sehne schwer und nur mit großer Kraft zu spannen, beim Abschießen aber schwach und kraftlos, da die übertriebene Drehung in ihre gewöhnliche schlaffe Lage zurückkehrt. Aber den Spanner wieder in seine ursprüngliche gerade Richtung einzuziehen, kostet viel Zeit und wird nicht so viel Nutzen als Schaden bringen, wenn man den Spanner abnimmt, Schlag um Schlag einzieht und wieder wie beim Bespannen verfährt. Daher verzichten die meisten darauf und benutzen die Geschütze in dem Zustande, wie oben angegeben.

19. Dies ist nun in der Hauptsache das, was an der Einrichtung der jetzt vorhandenen Geschütze auszusetzen wäre, das Einzelne zeigt sich am besten durch den Augenschein. Trotzdem verdienen die ersten Erfinder der Konstruktion dieser Geschütze alles Lob; denn sie haben sowohl die Sache selbst als auch

58. 14. 15 ΠΛЄΊΟΝΑ ΤΗ͂Ϲ ΚΑΘΗΚΟΎϹΗϹ ЄΠΙϹΤΡΟΦΗ͂Ϲ Die (nach 61, 31 ὙΠЄΡΆΓΟΥϹΑ ЄΠΙϹΤΡ. Z. 22): ΤῊΝ ΚΑΘΗΚΟΥϹΑΝ ЄΠΙϹΤΡΟΦΗΝ Koe 16 ΜЄΓΆΛΑ V 17 ΛΈΓΩ] † ΠΟΛΛΩ͂ Ha: viell. ΚΑΘΌΤΙ ΛЄΓΩ nach 57, 35 (vgl. 59, 13) Die ΤῊΝ ΤΟΞЄΙΑΝ V: ΤῊΝ ΤЄ ἈΞΙΑΝ P, verb. a. Rand ΟἾΜΑΙ ΤΟΞЄΊΑΝ Pr ΒΡΑΧΥΤΈΡΑΝ Koe 20 ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ] ΤΟΥ͂ Koe 21 ⟨ΤΟΥ͂ ΚΑΤᾺ Koe ἘϹΤЄΡЄΙ͂ϹΘΑΙ PV: corr. R 25 ἘΘΙΖΟΥϹΑΝ (intr.) Die: ЄἸΚΆΖΟΥϹΑΝ PV: ЄἸΚΑΘΟΥϹΑΝ Pr: ЄΙΚΟΥϹΑΝ Bue ΤΆΞΙΝ] ΤΑϹΙΝ Th mg 27 ЄΝΤЄΙΝΑΙ Die: ЄΚΤЄΙ͂ΝΑΙ PV: ἘΠΙΤЄΙΝΑΙ Koe 28 ΠΡΟϹΆΞЄΙ ⟨ΤῊΝ⟩ verm. Die 29 ἩΛΊΚΟΝ Bue: ἩΛΊΚΗΝ PV ΒΛΆΨЄΙϹ Br: ΒΛΆΨЄΙ PV: ΒΛΆΨЄΙ ΤΙϹ Koe: ΗΛΙΚΗΝ ΒΛΆΨΙΝ Ο S 30 ΤΑΥ̓ΤΟ Koe: ΑΥ̓ΤῸ PV 31 ὍΠЄΡ Die: ⟨ΤΩ͂Ι⟩ Koe 34 ὙΠΑΡΧΌΝΤΩΝ ΤΩ͂Ι ὈΡΓΆΝΩΙ PV: corr. Ha Koe

58 τῶν ἄλλων βελῶν ὑπερβολὴν εὗρον μήκει τε τοξείας καὶ βάρει τῶν βαλλομένων, λέγω δὲ οἷον κατά τε τόξου καὶ ἀκοντίου καὶ σφενδόνης. καὶ γὰρ τὸ μὲν ἐξ ἀρχῆς ἐπινοησαι τι καὶ τὸ κατὰ τὴν ἐπίνοιαν ἐξεργάσασθαι μείζονος φύσεώς ἐστιν· τὸ δὲ εἰς διόρθωσιν η μετάθεσιν ἀγαγεῖν τὸ ὑπάρχον ευχερέστερον ειναι δοκεῖ· πλὴν πολλῶν σφόδρα ἐτῶν διεληλυθότων, ἀφ' ου τὴν σύνταξιν ευρῆσθαι τήνδε συμβαίνει, και πολλῶν γεγονότων, οπερ εἰκός, και μηχανικων καὶ βελοποιῶν, ⟨ἀπίθανον ἄν τις φαίη⟩ μηθένα τετολμηκέναι παρεκβῆναι τὴν ὑποκειμένην μέθοδον.

20. πρῶτοι
59 δ' ἡμεῖς τουτο ποιήσαντες πολλὰ παραδεδώκαμεν εὔχρηστα, περὶ ων τὴν ἐπίγνωσιν ἕξεις διὰ τῶν μελλόντων λέγεσθαι. ποιησόμεθα δὲ καὶ ἀπολογισμὸν κατὰ τὴν τῶν κεφαλαίων ἔκθεσιν περι τοῦ πρώτου πρῶτον λέγοντες.

ἧν δὲ ημῖν ηγούμενον περὶ τοῦ μακροβολεῖν. φημὶ δὴ τοὺς κατασκευασθέντας καταπάλτας διὰ της παρ' ἡμῶν παραδιδομένης μεθόδου κατὰ μέγεθος ἕκαστον συμβαλλόμενον πρὸς τὸ ἀρχαῖον τοξεύειν μείζονα· λέγω δὲ τρισπιθάμου μὲν πρὸς τὸ τρισπίθαμον συμβαλλομένου. διπήχους δὲ πρὸς διπηχυ, πενθημισπιθαμου δε

die Form geschaffen: sie haben dadurch alle übrigen Schießwerkzeuge übertroffen, was Schußweite und Geschoßgewicht betrifft, ich meine beispielsweise den Bogen, den Wurfspieß und die Schleuder. Denn zuerst etwas zu ersinnen und in diesem Sinne auszuführen, bezeugt mehr Genie, das Vorhandene dagegen zu verbessern oder zu ändern scheint leichter zu sein. Obgleich recht viele Jahre verflossen sind, seit diese Konstruktion gefunden wurde, und es natürlich seither viele Mechaniker und Geschützbauer gegeben hat, so möchte man es für unglaublich halten, daß trotzdem noch keiner gewagt hat, die vorliegende Methode zu übertreten[1].

20. Dies habe ich zuerst getan und viele nützliche Anweisungen mitgeteilt, worüber Du Dich aus dem, was wir sagen werden, belehren wirst. Ich werde aber auch eine Rechtfertigung dazu geben, indem ich nach der Übersicht der Kapitel[2] mit dem ersten beginne.

Für mich war die Hauptsache, weit zu schießen. Ich behaupte also, daß die Katapelten, welche nach der von uns mitgeteilten Methode konstruiert werden, jede nach ihrer Größe verglichen mit der alten Konstruktion, weiter schießen, ich meine, wenn man die dreispithamige mit der dreispithamigen, die zweiellige mit der zweielligen, die zweieinhalbspithamige mit der gleichen Konstruktion zusammenstellt. Ich will Dir zeigen, wie das

58, 40 μελῶν PV: corr. R 50 ἀπίθανον αν τις φαιη oder ähnliches erg. Die 51 μέθοδον; P: μέθοδον δικαίως ἄν τις θαυμασειεν verm. Br.

59, 3 καὶ] τὸν Br wie 56, 39: 62, 35 5 ⟨τὸ⟩ περὶ Koe 7 παραδεδομενης V 10 [τὸ] oder τὸν S 11 δίπηχυ Die: διπηχυν PV πενθ' ημισπιθάμου PV: πεντεσπιθάμου Koe

[1] Und doch schreibt Philon über die abweichenden Konstruktionen des Dionysios und des Ktesibios.

[2] Er bezieht sich auf die c. 14. 15 gegebene Übersicht der 'Hauptsachen' (κεφάλαια p. 56. 38) zurück. Vgl. R. Friederici *De librorum antiquorum capp. divisione atque summariis.* Marb. Diss. 1911 S. 51.

59 ΠΡΟϹ ΤΗΝ ΟΜΟΙΑΝ ϹΥΝΤΑΞΙΝ. ΕΜΦΑΝΙϹ ΜΕΝ ΔΕ ϹΟΙ ΤῸ ΠΡΟΕΙΡΗΜΕΝΟΝ ΓΙΝΟΜΕΝΟΝ, ΩϹ ΗΜΕΙϹ ΦΑΜΕΝ, ϹΥΝΙϹΤΑΝΤΕϹ ΔΙΆ ΤΕ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑῚ ΤΩΝ ΦΥϹΙΚΩ͂Ν ΛΟΓΩΝ. ΟΙϹ ΕΥ ΠΟΙΗϹΕΙϹ ΠΡΟϹϹΧΩΝ ΚΑΙ ΠΑΝΥ ΕΑΥΤῸΝ ΕΠΙϹΤΉϹΑϹ.

erwähnte Ergebnis erreicht wird, so wie ich es behaupte und wie ich es durch Beweise aus der Mechanik und Sätze aus der Physik belege, Du wirst gut tun, Dich daranzuhalten und gehörig achtzugeben.

21. ΕΠΕΙ ΓΑΡ ΟΙ ΜΕΙΖΟΝΕϹ ΚΥΚΛΟΙ ΚΡΑΤΟΥϹΙΝ ΤΩ͂Ν ΕΛΑϹϹΌΝΩΝ ΤΩΝ ΠΕΡΙ ΤΑΥΤΟ ΚΕΝΤΡΟΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ, ΚΑΘΆΠΕΡ ΕΝ ΤΟΙϹ ΜΟΧΛΙΚΟΙϹ ΑΠΕΔΕΙΞΑΜΕΝ, ΔΙᾺ ΔΕ ΤῸ ΟΜΟΙΟΝ ΚΑΙ ΤΟΙϹ ΜΟΧΛΟΙϹ ΡΑΟΝ ΚΙΝΟΥ͂ϹΙ ΤᾺ ΒΆΡΗ, ὍΤΑΝ ὩϹ ἘΓΓΎΤΑΤΑ ΤΟΥ͂ ΒΆΡΟΥϹ ΤῸ ΥΠΟΜΌΧΛΙΟΝ ΘΩ͂ϹΙΝ· ΕΧΕΙ ΓΑΡ ΤΗΝ ΤΟΥ͂ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΆΞΙΝ, ΠΡΟϹΑΓΌΜΕΝΟΝ ΟΥ͂Ν ΠΡῸϹ ΤΟ ΒΑΡΟϹ [ΔΕ] ΕΛΑϹϹΟΙ ΚΥΚΛΟΝ, ΔΙ' ΟΥ͂ ΤΗΝ ΕΥΚΙΝΗϹΙΑΝ ϹΥΜΒΑΊΝΕΙ ΓΙΝΕϹΘΑΙ· ΤῸ ΑΥΤῸ ΔῊ ΝΟΗΤΈΟΝ ἘϹΤΙ ΚΑῚ ΠΕΡΙ ΤῸ ΟΡΓΑΝΟΝ. Ὁ ΓᾺΡ ἈΓΚΩΝ ἘϹΤΙ ΜΟΧΛῸϹ ΑΝΤΕϹΤΡΑΜΜΕΝΟϹ· ΥΠΟΜΟΧΛΙΟΝ ΜΕΝ ΓᾺΡ ΓΙΝΕΤΑΙ ΤΟ ΕΝ ΜΕΡΟϹ ΑΥΤΟΥ͂, Η ΔῈ ΤΟΞΙ͂ΤΙϹ ΝΕΥΡᾺ ΤῸ ΒΆΡΟϹ, ἭΤΙϹ ἘΞ ἌΚΡΟΥ ΤΟΥ͂ ἈΓΚΩ͂ΝΟϹ ἘΧΟΜΈΝΗ ΤῸ ΒΆΡΟϹ ἘΞΑΠΟϹΤΈΛΛΕΙ. ἘᾺΝ ΟΥ͂Ν ΤΙϹ ΤῸΝ ΤΟΝΟΝ ΟΤΙ ΠΛΕΙ͂ϹΤΟΝ ἈΠ' ΑΛΛΗΛΩΝ ΔΙΑϹΤΗϹΑϹ ἈΠΟ ΤΗ͂Ϲ ΠΤΕΡΝΗϹ ΘΗ͂Ι, ΔΗ͂ΛΟΝ ΟΤΙ ΤῸ ΜῈΝ ΥΠΟΜΟΧΛΙΟΝ ΕΓΓΙΟΝ ΕϹΤΑΙ ΤΟΥ͂ ΒΑΡΟΥϹ, Η ΔῈ ΔΥΝΑΜΙϹ ΜΑΚΡΟΤΈΡΑΝ ΑΠῸ ΤΟΥ͂ ΥΠΟΜΟΧΛΙΟΥ· ΤΟΥΤΟΥ ΔΕ ΓΕΝΟΜΕΝΟΥ ϹΥΜΒΗϹΕΤΑΙ ΤΗΝ ΕΞΑΠΟϹΤΟΛῊΝ ΤΟΥ͂ ΒΈΛΟΥϹ ϹΦΟΔΡᾺΝ ΚΑῚ ΒΊΑΙΟΝ ΓΊΝΕϹΘΑΙ.

21. Denn da die größeren Kreise mehr Kraft entwickeln als die kleineren, welche um das gleiche Zentrum liegen, so wie wir es in der Lehre vom Hebel gezeigt haben, so wird man aus einem gleichen Grunde auch die Lasten leichter mit den Hebeln bewegen, wenn das Hypomochlion (Unterstützungspunkt) so nahe als möglich an die Last herangerückt wird, denn es hat die Stelle des Zentrums. Wird es nun der Last genähert, so verkleinert es den Kreis, wodurch die Bewegung leicht wird. Das gleiche kann man nun auch beim Geschütz wahrnehmen. Denn der Bogenarm ist ein zweiarmiger Hebel, dem aber ein Punkt desselben zum Hypomochlion wird; die Bogensehne ist die Last, die, ausgehend von dem Ende des Bogenarmes, die Last überträgt. Werden aber am Innenende die Schläge des Spanners möglichst weit voneinander entfernt, so wird natürlich das Hypomochlion näher an der Last sein[1], aber die Kraft weiter vom Hypomochlion entfernt. Dadurch wird der Abschuß des Geschosses stark und kräftig werden.

22. ΟΡΩ͂Ν ΟΥ͂Ν ἘΝ ΤΟΙϹ ΠΡΟΥΠΑΡ-

22. Da wir nun sahen, daß bei den

59, 12 ΕΜΦΑΙΝΟΥ͂ΜΕΝ PV: ΕΜΦΑΝΟΥ͂ΜΕΝ Pr: corr. Bue vgl. 49, 18 15 ΠΟΙΗϹΕΙ PV: corr. Pr 16 ϹΕΑΥΤΟΝ Poland 17 ΤΑΥΤῸ Ha: ΑΥ̓ΤῸ PV 18 ΚΕΝΤΡΩΝ PV ΚΕΙΜΕΝΩΝ PV: ΚΥΛΙΟΜΈΝΩΝ Hultsch nach Hero de dioptr. III 312, 22 ed. H. Schoene. Vgl. Papp. p. 1068, 20 Hultsch; W. Schmidt zu Heron Autom. I 400, 5 u. Einl. S. LVII 19 ΔῈ tilgte Koe; doch vgl. zu 50, 20 20 ὪϹ Ha: ΕἸϹ PV 22 [ΔῈ] Koe: es fehlt etwas, vielleicht ΤΟΝ ΕΤΕΡΟΝ 23 Δ ΟΥ ΔΙ Ὁ ΚΑΙ Br 25 ΜΟΧΛΟϹ ΑΝΕϹΤΡΑΜΜΈΝΟϹ vgl. Arist. mech. 20 p. 854ᵃ 9 26 ΤῸ ἛΝ ⟨ΜΈΡΟϹ ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ, ΔΎΝΑΜΙϹ ΔῈ ΤῸ ἝΤΕΡΟΝ⟩ S 28 ΒΆΡΟϹ] ΒΈΛΟϹ verm. S 28. 29 ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ] ΤΟῪϹ ΤΌΝΟΥϹ Koe 29 ἘΠΆΛΛΗΛΟΝ oder ΠΑΡΆΛΛΗΛΟΝ (vgl. 59, 47) Br 31 ΜΑΚΡΟΤΈΡΑΝ PV: ΜΑΚΡΟΤΈΡΑ Pr: ΜΑΚΡΌΤΕΡΟΝ Koe

[1] Klingt nur deshalb ungeschickt, weil der kurze Hebelarm als der der Kraft, der lange als der der Last eingesetzt ist.

59 χουσιν ὀργάνοις καταλλήλους πίπτοντας τοὺς τόνους. καὶ νοοῦντας μὲν τοὺς πλείστους τῶν ἀρχιτεκτόνων, ὅτι τὸ λυμαινόμενον την τόξε αν τοῦτό ἐστιν, ἀδυνατοῦντας δὲ μεταθεῖναι διὰ τὸ φυσικῶς ἐν τῇ συντάξει τοῦτον ὑπάρχειν τὸν τρόπον καὶ ἄλλως ἂν μὴ δύνασθαι μεταχθῆναι, ἐπειράθην καὶ διὰ τοῦτο καὶ διὰ τὰ λοιπὰ τὰ προσόντα τῇ συντάξει δύσχρηστα μεταθεῖναι τὸ σχῆμα καὶ την ὅλην διάθεσιν, ὅπως ὃν ἐγὼ βούλομαι τρόπον ἐν πᾶσιν ἀναστραφῶ μηδενὸς ἐμποδίζοντος ἡμῖν. τοῦτο μὲν οὖν μέγιστόν ἐστι τῶν εἰρημένων ἐν τῇδε τῇ συντάξει, τοὺς τόνους μὴ καταλλήλους, ἀλλὰ παραλλήλους πίπτειν, καὶ τοῦτο μάλιστα ἀναγκάζει μακροβολεῖν. ἔστιν δὲ καὶ ἄλλα πλείω συνενεργοῦντα, ἃ διὰ τῶν ἐχομένων παραδείξομεν.

23. δεύτερον δ' ἡμῖν ἐξέκειτο περὶ της ἰσχύος αὐτῶν καὶ τοῦ μένειν ἐν τοῖς ἔργοις ἀπαθέστερα τῶν ἄλλων. δηλώσομεν οὖν καὶ 60
περὶ τούτων συντόμως, ἐάνπερ προσέχῃς ἡμῖν. ἐπὶ γὰρ τὰ τρήματα τῶν περιτρήτων χοινικίδες ἐφαρμόζονται χαλκαῖ, μέσαι δ' ἐπ' αὐταῖς αἱ καλούμεναι τίθενται ἐπιζυγίδες σιδηραῖ, περὶ ἃς ὁ τόνος καμ-

bisherigen Geschützen die Schläge des Spanners aufeinanderfielen und daß die meisten Baumeister zwar bemerkten, daß dies die Schußweite beeinträchtige, es aber nicht zu ändern vermochten, weil das in der Natur der Konstruktion begründet ist, und es sich wohl nicht auf irgendeine andere Weise ändern lasse, versuchte ich es trotzdem deshalb und wegen der weiter mit dieser Konstruktion verbundenen Nachteile, die Form und die ganze Anordnung zu ändern, um auf meine eigene Art, ohne mich von irgend jemanden hindern zu lassen, in Allem zu verfahren. Dies ist nun die hauptsächlichste Erfindung bei dieser meiner Konstruktion, daß die Stränge des Spanners nicht aufeinander, sondern nebeneinander zu liegen kommen, und das vor allem bedingt das Weitschießen. Es gibt aber auch noch mehr andere mitwirkende Ursachen, die wir durch das Folgende erläutern wollen.

23. Zweitens hatten wir für ihre Dauerhaftigkeit zu sorgen und dafür, daß sie bei der Arbeit weniger litten als die anderen. Ich will nun auch kurz dies erklären, wenn Du mir Deine Aufmerksamkeit schenken willst. Auf die Bohrlöcher der Peritreten werden nämlich bronzene Buchsen aufgesetzt, und mitten auf diese werden eiserne, sogenannte Spannbolzen[1] gelegt, um die der Spanner herumgelegt und durch den ganzen Rahmen gezogen

59. 36 των R 38 ἀδυνατοῦντα PV: corr. Pr 42 δυσχρηστα Ha Koe: δυσ χρηστὰ PV 44. 45 ἐμποδίζοντος R: συμποδίζοντος PV 46 το] τοὺς Br 48 ἀναγκάζειν ἀκροβολεῖν PV: corr. Pr 48. 49 συνεργοῦντα Bue: ἐνεργοῦντα PV (Hiat). Die Korrektur συν ist nach Z. 44 συμποδίζοντος verschlagen 49. 50 παραδε δεύτερον V: παραδει δ' ευτερον P: corr. Pr 50 τὸ περ Bue

60, 2 ἐάνπερ προ wiederholen vor ἐάνπερ PV 2. 3 τὰ τρήματα] τῶν τρημάτων Pr 5 καταζυγιδες hier und im folgenden beständig PV: ἐπιζυγιδες nach Heron Bel. c. 9 Koe und Schramm: dagegen S »αἱ καλούμεναι τίθενται ⟨ἐπιζυγίδες, ἡμῖν δὲ κληθησόμεναι⟩ καταζυγίδες; contra ἐπιζυγίδες Philoni sunt regulae ligneae v. 35; p. 65, 20. 27«

[1] Hier und an 5 weiteren Stellen der Kapp. 23 und 24, an denen die Hss. καταζυγίς haben, muß ἐπιζυγίς stehen, der Bolzen liegt auf der Buchse.

60 ιθεις τεινεται δι ολου του πλινθίου. τὰς ουν επιζυγιδας ου δυνανται κατὰ κρόταφον πλάτος εχούσας εμβάλλειν· ἂν γὰρ αὐξήσωσι τὸ πλάτος των επιζυγιδων, συνελοῦσι την τῶν χοινικίδων χωραν. συναιρεθεισης δὲ της χώρας ελάσσων ὁ τόνος εμβληθησεται· μὴ δυναμένης ουν κατὰ τὸ δηλωθὲν τῆς ἐπιζυγίδος πλάτος λαβειν, ἀλλ' ὑπαρχούσης κατὰ κρόταφον στενῆς συμβαίνει τὸν τονον τεινόμενον καθ' ἓν κῶλον μετὰ βίας πολλης περὶ στενην καὶ σιδηρὰν ράχιν συντριβόμενον αχρειοῦσθαι· τοῦτο δὲ γινεται μάλιστα συμφανές, οταν πολυχρονιωτατον οργανον ἐκλυθῃ. διαπιπτουσι γὰρ ἐξαιρεθεντες οἱ σύνεγγυς κειμενοι τόνοι τῆς ἐπιζυγίδος· πολλάκις δὲ καὶ τὰς ἐπιζυγιδας συμβαινει κατάγνυσθαι στενὰς οὔσας, ἐὰν τὸ τυχὸν σινος ἐν τῃ χαλκειᾳ λάβωσιν· καὶ μὴν ουδὲ θεραπείας ὁ τόνος δύναται τυχεῖν ὁ περὶ τὸν τόπον ὢν τουτον σεσαγμένος ἐν ταῖς χοινικισι μετὰ πολλῆς βίας, ὁ τε περικείμενος ἰὸς λυμαινεται δι' ολου συνοικουρῶν, ὥστε καὶ τοὺς τόνους και τὰ περίτρητα ναυαγεῖν περὶ τὸν τῶν χοινικίδων τόπον.

24. ορῶν ουν μεγάλην γινομένην σύγχυσιν περὶ τὰ περίτρητα καὶ οὐ δυνάμενα βοηθείας εὐσθενοῦς τυχεῖν, ἐπειράθην ἐκ τῆς συντάξεως αὐτὰ το παραπαν ἀφελεῖν, οπως καταζυγίδας τε, ἡλίκας ἂν βουλώμεθα τοῖς πάχεσι καὶ τοῖς πλάτεσιν, ὑποτιθῶμεν, και τονου πληθος, οσον αν ἡμῖν δοκῃ, τοσοῦτον

wird. Man kann nun diese Spannbolzen nicht auflegen, wenn sie nach der Quere eine große Breite haben: denn wenn man die Breite der Spannbolzen vergrößert, so werden sie den Innenraum der Buchsen ausfüllen, wird aber der Raum verringert, so wird weniger Spanner hineingehen. Da nun nach dem Erläuterten der Spannbolzen nicht breit werden kann, sondern nach der Quere schmal ist, so wird notwendig der bei jedem Schlag mit großer Kraft um eine schmale eiserne Kante ausgereckte Spanner sich zerreiben und unbrauchbar werden. Das wird am meisten klar, wenn man ein recht altes Geschütz auseinandernimmt. Beim Herausnehmen fallen nämlich die ganz nahe bei dem Spannbolzen liegenden Teile des Spanners auseinander, und oft kommt es auch vor, daß die Spannbolzen, die so schmal sind, zerbrechen, wenn sie zufällig beim Schmieden einen Fehler bekommen haben. Auch kann ferner der Spanner, welcher an dieser Stelle aufliegt und mit aller Kraft in die Buchsen hineingezwängt ist, nicht ausgebessert werden, und der sich dort ansetzende Rost, der sich da einnistet, zerfrißt ihn. Daher gehen sowohl die Spanner als auch die Peritrete in der Gegend der Buchsen zu Bruch.

24. Da ich nun an den Peritreten eine große Schadhaftigkeit und zugleich die Unmöglichkeit wahrnahm, wirksam Abhilfe zu schaffen, so versuchte ich, sie ganz aus der Konstruktion auszuschalten und statt dessen Unterspannbolzen[1] von beliebiger Dicke und Breite unterlegen und eine so große Menge Spanner, wie sie

60. 7 δυναται PV: corr. Pr   17 'f. πολυχρονιώτερον' Br   διαλυθῃ R   19 τόνοι] τοιοῦτοι P   20 στεναὶ οὖσαι VP: corr. Pr   28 περίτρητα Pr mg: τρητὰ PV   εὐσθενους Die (vgl. 56, 31): εὐγενοῦς PV

[1] Hier muß es καταζυγίς heißen, der Bolzen liegt unter dem κανών.

ΕΜΒΑΛΛΩΜΕΝ, ΤΗΝ ΤΕ ΤΩ͂Ν ΧΟΙΝΙΚΊΔΩΝ ΚΑΤΑϹΚΕΥῊΝ ΔΙΑ ΤΗΝ ἸΤΩΝ᾽ ΕἸΡΗΜΕΝΗΝ ΔΥϹΧΡΗϹΤΙΑΝ ΠΕΡΙΗΡΉΚΑΜΕΝ. ἘΚΤΕΝΟΥ͂ΜΕΝ ΔῈ ΤΟῪϹ ΤΟΝΟΥϹ ΠΕΡΙ ΚΑΝΟΝΑϹ ΠΡΙΝΙΝΟΥϹ ἜΧΟΝΤΑϹ ΠΆΧΟϹ ΕΝ Τῼ͂ ΔΙΠΗΧΕΙ ΟΥ̓Κ ΕΛΑϹϹΟΝ ΔΑΚΤΎΛΩΝ Δ, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙ͂Ϲ ΑΝΩΘΕΝ ΕἸΡΓΑϹΜΈΝΟΥϹ ΠΡῸϹ ΤῸ ΜῊ ΓΙΝΕϹΘΑΙ ϹΎΝΤΡΙΨΙΝ ΠΕΡῚ ϹΙΔΗΡΑϹ ΚΑΙ ϹΤΕΝᾺϹ ΚΛΩΜΈΝΩΝ ΕΠΙΖΥΓΊΔΑϹ, ἈΛΛ᾽ ἽΝΑ ΚΑΘΊΖΩϹΙ ΠΕΡῚ ΠΛΑΤῪΝ ΚΑῚ ΜΑΛΑΚῸΝ ΤΌΠΟΝ· ὙΠῸ ΔῈ ΤΟῪϹ ΚΑΝΌΝΑϹ ὙΠΟΘΗϹΟΜΕΝ ΚΑΤΑΖΥΓΙΔΑϹ ϹΙΔΗΡΆϹ ΠΛΆΤΟϹ ΜῈΝ ἘΧΟΎϹΑϹ ΙϹΟΝ ΤΟΙϹ ΚΑΝΌϹΙ, ΠΆΧΟϹ ΔῈ ΟΥ̓Κ ΕΛΑϹϹΟΝ ΕΝ Τῼ͂ ΔΙΠΉΧΕΙ ΔΑΚΤΎΛΩΝ Γ. ΠΕΡΙΗΡΗΚΌΤΕϹ ΟΥ͂Ν ἘΚ ΤΗ͂Ϲ ΚΑΤΑϹΚΕΥΗ͂Ϲ ΤῸ ΠΑΡΑΔΕΙΧΘῈΝ ἈϹΘΕΝΈϹΤΑΤΟΝ ΚΑῚ ΠΕΡῚ ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ ΠΕΦΡΟΝΤΙΚΌΤΕϹ, ὍΠΩϹ ΜΗΘῈΝ ΔΕΙΝῸΝ ΠΆϹΧῌ ΜΉΤΕ ΚΛΏΜΕΝΟϹ ΜΉΤΕ ϹΑϹϹΌΜΕΝΟϹ ΚΑῚ ἜΧΩΝ ΠΛΗϹΙΆΖΟΝΤΑ ΤῸΝ ἸΌΝ, ΤΆϹ ΤΕ ΚΑΤΑΖΥΓΊΔΑϹ ΕΥ̓ΠΑΛΆΜΟΥϹ ΚΑῚ ἈϹΥΝΤΡΊΠΤΟΥϹ ΠΕΠΟΙΗΚΌΤΕϹ, ΠΑΡΑΔΕΔΕΊΧΑΜΕΝ ἸϹΧΥΡΆ ΤΕ ὙΠΑΡΧΟΝΤΑ ΤᾺ ὌΡΓΑΝΑ ΚΑῚ ΜΈΝΟΝΤΑ ἘΝ ΤΑΙ͂Ϲ ΤΟΞΕΙΑΙϹ ἈΠΑΘΕϹΤΕΡΑ ΠΑΡᾺ ΠΟΛῪ ΤΩ͂Ν ΑΛΛΩΝ.

25. ΤΡΙΤΟΝ ΔῈ ἘΠΗΓΓΕΙΛΑΜΕΘΑ ΠΑΡΑΔΕΙΞΕΙΝ ΕΥ̓ΚΑΤΑϹΚΕΎΑϹΤΑ ΚΑῚ ΟΥ̓ ΠΟΛΛΗ͂Ϲ ΠΡΟϹΔΕΌΜΕΝΑ ΨΗΛΑΦΙΑϹ. ϹΥΝΕϹ ΟΥ͂Ν ΚΑῚ ΤΟΥ͂ΤΟ **61** ὙΠΑΡΧΟΝ, ΟἿΟΝ ΛΈΓΩ· ΠΑΡᾺ ΠΑ͂ϹΙ ΓᾺΡ ΤΟΙ͂Ϲ ΤῸ ΓΈΝΟϹ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΖΟΜΈΝΟΙϹ ΟΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΠΛΕΙϹΤΗΝ ἘΧΕΙΝ ἈϹΧΟΛΙΑΝ ΚΑΙ ΨΗΛΑΦΙΑΝ Η ΤΟΥ͂ ΠΕΡΙΤΡΉΤΟΥ

60 uns richtig scheint, umlegen zu können, und so habe ich auch die Buchsen wegen ihrer vorerwähnten Unbrauchbarkeit entfernt. Wir recken die Sehnen über steineichene Bolzen, die bei einem zweielligen Geschütz mindestens vier Daktylen stark[1] und oben abgerundet sein müssen, damit der Spanner nicht zerrieben werde, wenn er um eiserne und schmale Spannbolzen gebogen wird, sondern auf einer breiten und weichen Unterlage aufliege. Unter diese Bolzen lege ich eiserne Unterspannbolzen von der gleichen Breite der Bolzen und nicht weniger als drei Daktylen dick beim zweielligen Geschütz. Da ich nun aus der Konstruktion das entfernt hatte, was sich als Schwächstes gezeigt hatte, und nun bezüglich des Spanners dafür sorgte, daß er weder durch gewaltsames Umbrechen noch durch Einstopfen Schaden leide, trotz der Nähe des Rostes, und indem ich ferner geschickt gearbeitete und unzerstörbare Unterspannbolzen herstellte, so habe ich damit Geschütze angegeben, die haltbar sind und beim Schießen bei weitem weniger leiden als die übrigen.

25. Drittens versprach ich den Beweis, Geschütze zu konstruieren, die leicht herstellbar sind und nicht auch **61** vieler Hantierung bedürfen. Überzeuge Dich nun, daß auch dies erreicht ist, wie ich es sage. Denn darin sind alle Fachleute einstimmig, daß die meiste Zeit und Hantierung die Konstruktion

60, 33 ΕΜΒΑΛΩΜΕΝ PV: corr. Bue 34 ΤΗΝ ΤΩΝ ΕΙΡΗΜΕΝΩΝ PV: corr. Koe 35 ἘΚΤΕΛΟΥ͂ΜΕΝ R ΠΕΡῚ ΚΑΝΌΝΑϹ ΠΡ. Br. 36 ΔΙΠΗΧΕΙ Koe: ΤΟΙ ΠΉΧΕΟϹ PV ⟨Γ⟩ post ΔΑΚΤΎΛΩΝ Δ inserendum ΠΛΆΤΟϹ ΔῈ ΔΑΚΤΥΛΩΝ Β coll. v. 41 et p. 65, 3. 21 S 39 ἘΠΙΖΥΓΊΔΑϹ Schramm: ΚΑΤΑΖΥΓΊΔΑϹ PV: ⟨ΤΩ͂Ν ΤΌΝΩΝ⟩ ΚΑΤΑΖ. Koe ἈΛΛ᾽ ἽΝΑ S: ἈΛΛᾺ PV (was Br hält) 41 ἜΧΟΝΤΑϹ PV: corr. R: den Solözismus halten R. und H. Schoene (vgl. Ar 73) 44 ἈϹΘΕΝΈϹΤΑΤΟΝ ON Br: vgl. p. 50. 21; 59. 13; 60, 48; 61. 2. 29; 69, 9 51 ΠΑΡΑΔΕΙΞΝ PV: corr. R ΕΓΚΑΤΑϹΚΕΎΑϹΤΑ PV: corr. Ha

61, 3. 4 ἜΧΟΝ PV: corr. Bue

[1] Das ist die Höhe in der Mitte. Die Unterspannbolzen sind nur in den Bärten der Auflage 3" dick (siehe Tafel 5 und Bild 5).

καὶ τῶν χοινικίδων κατασκευὴ καὶ ἡ δέσις· τούτων οὖν πάντων περιῃρημένων εἰκότως εὐκατασκευαστότερά τέ ἐστι τῶν ὑπαρχόντων καὶ δαπάνην ἐλάσσονα ἔχοντα. **61**

26. Τέταρτον δ' ἦν ἡμῖν τὸ περὶ τὴν ἐξάρτυσιν ὑποκείμενον, περὶ οὗ ῥητέον ἐξ ἀρχῆς. φημὶ γὰρ ἐξαρτύσειν, ἐν ὅσῳ ἓν τῶν ἄλλων ὀργάνων ἐξαρτύεται διὰ τοῦ ἐντονίου, ἐγὼ τοῖς ἴσοις ὑπουργοῖς ⟨μὴ⟩ χρησάμενος ἐντονίῳ, περιτιθεὶς δὲ τὸν τόνον ἀπὸ χειρὸς ἀπαθῆ, προσάγων οὔτε κέστρας οὔτε ῥαφίδας οὔτε ἀπολάβιον οὔτε ἄλλο τοιοῦτον οὐθέν, δι' ὧν εἴωθεν ὁ τόνος βλάπτεσθαι· καὶ οὐ καθ' ἕνα τῶν στημόνων ἐκτενεῖν ὑπαγόμενος ἀφράκτους καὶ οὐχ ὁμοτόνους τῇ τάσει, ἀλλὰ περιθεὶς τοὺς στήμονας ἅπαντας ἀπὸ χειρὸς τότε ἅμα ἐκτενεῖν ἴσως καὶ ὁμοτονοῦντως ἀλλήλοις, χρώμενος πρὸς τὴν ἔντασιν βίᾳ τῇ μεγίστῃ δεδειγμένῃ διὰ τῶν Μοχλικῶν. ἐπιστροφήν τε δώσειν τὴν ὑπάρχουσαν κατὰ φύσιν κρατίστην, μένουσαν δι' ὅλου καὶ μεταπεσεῖν οὐθενὶ τρόπῳ δυναμένην.

27. Ἐπεὶ δὲ καὶ ἐν ταῖς συνεχέσι τοξείαις συμβαίνει, καθότι δεδηλώκαμεν, ἀνέσεις γίνεσθαι τοῦ τόνου διὰ τὰς πυκνὰς καταγωγάς, ἐπεντενεῖν παραχρῆμα

des Peritrets und der Buchsen und ihre Verbindung kostet. Da nun das alles wegfällt, so sind sie natürlich leichter zu konstruieren und weniger kostspielig als die früheren.

26. Der vierte Punkt betrifft die Bespannung. Hierüber will ich zunächst reden. Ich behaupte also, daß ich in derselben Zeit, in welcher eins der übrigen Geschütze durch die Spannleiter bespannt wird, mit denselben Arbeitern ohne[1] Spannleiter bespannt, indem ich den Spanner aus freier Hand unbeschädigt umlege, ohne dabei Pfriemen oder Nadeln oder Klammern oder irgend anderes dergleichen zu benutzen, wodurch der Spanner gewöhnlich beschädigt wird, so spanne ich ferner nicht jeden Schlag einzeln, indem sie ungeschützt und ungleich in der Spannung durchgezogen werden, sondern ich lege sämtliche Schläge aus freier Hand um und spanne sie erst dann auf einmal in gleicher Weise und in gleicher Spannung alle miteinander, wobei ich zum Spannen die Kraft benutze, die in der Hebellehre als die größte erwiesen ist. So kann ich die in der Natur begründete Drehung in voller Stärke entwickeln, die beständig bleibt und auf keine Weise sich ändern kann.

27. Da es aber auch bei fortgesetztem Schießen vorkommt, wie ich oben erwähnte, daß der Spanner bei dem häufigen Aufziehen erschlafft, so spanne ich ihn sofort nach, ohne Drehung (denn das ist, wie oben gezeigt, nachteilig) viel-

61, 7 τέ τι P ὑποκείμενον Br 10 ἐξαρτύσειν S: ἐξάρτυσιν PV: ἐξαρτύειν Koe nach ὅσῳ Hiat! 12 μὴ Koe 15 ἀπελάβειον PV: corr. Die: vgl. Ar 22 17 τοὺς στήμονας Koe ἐκτενεῖν S: ἐκτείνειν PV ἀφράκτους R: ἀφράτους PV 18 ὁμοτόνους PR: ὁμοτονούσῃ PV 20 ἐκτενεῖν S: ἐκτείνειν PV 21 χρωμένοις PV: corr. Koe ἔντασιν R: ἔνστασιν PV 23 μὲν οὖσαν PV: corr. Br 27 ἐπεντενεῖν S: ἐπεντείνειν PV

[1] μὴ vor χρησάμενος ist richtig.

ΜΗ ἘΠΙСΤΡΟΦΗΝ ΔΙΔΟΎС ΤΟΥΤΟ ΜΕΝ ΓᾺΡ ἘΔΕΙΞΑΜΕΝ **61** ΒΛΑΒΕΡῸΝ ὙΠΑΡΧΟΝ, ἈΛΛΑ ΚΑΤΑ ΦΎСΙΝ ΕἸС ϹΡΘΟΝ ἘΝΤΕΙΝΩΝ ΤΟῪС СΤΗΜΟΝΑС ΠΆΝΤΑС ἍΜΑ, ΚΑΘΆΠΕΡ ἘΞΑΡΤΥΌΜΕΝΟΙ ΤῊΝ ἈΡΧῊΝ ἘΞΕΤΆΘΗСΑΝ. Ἡ ΜῈΝ ΓᾺΡ ΠΛΕΊΩΝ ἘΠΙСΤΡΟΦῊ ΤῆС ΚΑΘΗΚΟΎСΗС ὍΤΙ ΜΕΓΆΛΑ ΚΑΚᾺ ἈΠΕΡΓΆΖΕΤΑΙ, ΚΑῚ ΠΑΡᾺ ΤΟῖС ἌΛΛΟΙС ΠᾶСΙΝ ὉΜΟΛΟΓΕῖΤΑΙ, ΚΑῚ ἩΜΕῖС ΔῈ ἘΝ ΤΟῖС ἈΝΏΤΕΡΟΝ ἈΠΕΔΕΊΞΑΜΕΝ СΑΦῶС, ΦΗΜῚ ΔῈ ΚΑῚ ΕἸС ΘΈСΙΝ ΠΟΛΥΧΡΌΝΙΟΝ ἈΠΟΚΑΤΑСΤΗСΕΙΝ ἘΚΛΎСΑС ΚΑῚ ἘΞΕΛΩΝ ἘΚ ΤΩ͂Ν ὈΡΓΆΝΩΝ ΤΟῪС ΤΟΝΟΥС ΠΡῸС ΤῸ ΔΎΝΑСΘΑΙ ΛΙΠΆΝΑΝΤΑС ΑὐΤΟῪС ΚΑῚ ΘΈΝΤΑС ἘΝ ἘΛΎΤΡῼ ΤΗΡΕΙΝ· ΤῸ ΓᾺΡ ἘΛΑΙΟΝ ΤΡΈΦΕΙ ΤῸ ΝΕΥ͂ΡΟΝ, ὍΤΑΝ ΕἸС ἌΝΕСΙΝ ἜΛΘῌ· ΤΑΘῈΝ ΔῈ ΟὐΚΕΤΙ ΠΡΟСΔΕΉСΕΤΑΙ ΛΙΠΟΥС, ἈΛΛᾺ ΚΑῚ ΤΟΥ͂ СΥΜΠΕΠΟΜΈΝΟΥ ΠΡΌΤΕΡΟΝ ἘΚΘΛΙΒΕΙ ΤῸ ΠΛΕῖСΤΟΝ. ἘΚΛΎСΩ ΔῈ ΤῸ ὌΡΓΑΝΟΝ ΟὐΠΛΕΊΟΝΙ ΧΡΌΝῼ ΜΙᾶС ὭΡΑС. ΤᾺ ΜῈΝ ΟὖΝ ΠΕΡῚ ΤῊΝ ἘΞΆΡΤΥСΙΝ ΤΑΥ͂Τ᾽ ἘСΤΊΝ.

28. ΠΈΜΠΤΟΝ Δ᾽ ἮΝ ἩΜῖΝ ΤῸ ΠΕΡῚ ΤῆС ὌΨΕΩС ΑὐΤΩ͂Ν ΠΡΟΚΕΊΜΕΝΟΝ· ΚΑΙ ΓᾺΡ ΤΑΎΤΗΝ ἘΦΉСΑΜΕΝ ΜΗ ἩССΟΝΑ ΤΩ͂Ν ἈΡΧΑΊΩΝ ΑὐΤᾺ ἝΞΕΙΝ. СΎΡΙΓΓΑ ΜῈΝ ΟὖΝ ΚΑῚ ΒΆСΙΝ ΚΑῚ ΧΕΛΏΝΙΟΝ, ἜΤΙ ΔῈ ὈΝΊСΚΟΝ ΚΑῚ СΚΥΤΆΛΑС ΠΟΙΟΥ͂ΜΕΝ ὍΜΟΙΑ ΤΟῖС ὙΠΟΚΕΙΜΈΝΟΙС, ΛΕΓΩ ΔῈ ΤΟῖС ἈΡΧΑΊΟΙС, ΕἸ ΜΉ ΤΙ ΜΙΚΡᾺ ΠΑΡΕΚΒΑΊΝΟΝΤΕС ΤᾺ ΚΑΤᾺ ΤῊΝ ἈΓΩΓΉΝ· ΔΕῖ ΓᾺΡ ΑὐΤῊΝ ὈΧΥΡΩΤΈΡΑΝ ὙΠΆΡΧΕΙΝ, ΤΩ͂Ν ὍΛΩΝ ἸСΧΥΡΩ͂Ν ΚΑῚ ΕὐΤΌΝΩΝ ΓΕΓΕΝΗΜΈΝΩΝ. ΛΟΙΠῸΝ ΤᾺ ΠΕΡῚ ΤῸ ΠΛΙΝ- **62** ΘΊΟΝ Τῇ ὌΨΕΙ ΔΙΑΛΛΆССΕΙΝ. ΝΌΗСΟΝ ΟὖΝ ΤΩ͂Ν ἈΡΧΑΙΩΝ ὉΡΑΝ ΤΙ ΠΛΙΝΘΙΟΝ, ΚΑῚ ΤΟῪС ΜῈΝ ΠΑΡΑСΤΆΤΑС ΚΑῚ ΤΟῪС ΜΕСΟСΤΆΤΑС [ΚΑῚ] ΤΟῖС ΠΑΡ᾽ ἩΜῖΝ ὉΜΟΙΟΥС ὙΠΆΡΧΕΙΝ, ἈΝΤῚ ΔῈ ΤΟΥ͂ ΠΕΡΙΤΡΗΤΟΥ ΠΑΡ

mehr spanne ich sämtliche Schläge auf einmal in ihrer natürlichen geraden Lage, wie sie beim Einziehen zu Anfang gespannt wurden. Denn darüber, daß eine übermäßige Drehung große Nachteile bewirkte, stimmen alle anderen überein, und auch ich habe das in dem Vorherigen deutlich gezeigt. Ich sage ferner, man solle die Spanner in längeren Ruhestand versetzen, und sie zu diesem Zweck auseinander und aus dem Geschütz nehmen, damit man sie einfetten und in einem Futteral aufbewahren kann. Denn das Öl kräftigt die Sehnen, wenn sie erschlafft sind, werden sie aber gespannt, so brauchen sie kein Fett mehr, sie drücken vielmehr von dem verschluckten Öl das meiste wieder aus. Ich kann aber das Geschütz in nicht mehr Zeit als einer Stunde auseinandernehmen. Das ist es, was ich über die Bespannung zu sagen habe.

28. Als fünften Punkt bezeichnete ich das Aussehen. Ich behaupte, auch dieses sei bei ihnen nicht schlechter als bei den alten: Pfeife und Basis und Schieber sowie Haspelwelle und Handspeichen mache ich gleich den vorliegenden, ich meine den alten, außer, daß an der Spannvorrichtung ein wenig geändert wird. Denn es muß diese stärker gemacht werden, da das Ganze stark und spannkräftig geworden ist. So ist zuletzt nur dem Rahmen ein anderes Aussehen zu geben. Stelle Dir nun vor, Du sähest einen Rahmen der alten Geschütze, ihre Nebenständer aber und Mittelständer seien wie die meinigen gemacht; an

61, 28 ΔΙΔΟΥС ΠΛΕΙΟΝΑ verm. Die: vgl. Z. 31 30. 31 ΕΞΑΡΤΥΟΜΕΝΟΙ Koe: ΕΞΑΡΤΥΟΜΈΝΟΥ PV 36 ΚΑῚ Koe: Ἡ PV 40 СΥΜΠΕΜΠΟΜΕΝΟΥ PV: corr. Pr 44 ΤῊΝ ΟΨΙΝ Br 49 ΠΑΡΕΚΒΑΙΝΟΝΤΕС Th: ΠΑΡΕΜΒ. PV wie p. 62, 51, doch s. p. 57, 10 51. **62**, 1 ἸСΧΥΡᾺΝ ΚΑῚ ΕὔΤΟΝΟΝ Pr

62, 1 ΓΕΓΕΝΗΜΈΝΗΝ P 2 ΔΙΑΛΆССΕΙΝ PV 3 ΚΑΙ ΤΟΥС P: in ras. V 4 ΚΑΙ ΤΟΙС Br: ΚΑῚ ΤΟῪС PV 4 nach ΜΕСΟСΤ. fügte Pr zu ⟨ΑὐΤΟΥ͂⟩, was Koe aufnahm

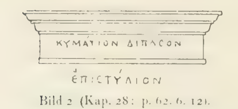


Bild 2 (Kap. 28: p. 62, 6, 12).

ΗΜΙΝ ἘΠΙΚΕΙ͂CΘΑΙ ΤΙ ΚΑΘΆΠΕΡ ἘΠΙCΤΥΛΙΟΝ, ὈΡΘÀC ΕΞ ΑΜΦΟΤΈΡΩΝ ΕΧΟΝ ΤÀC ΜΑΚΡÀC ΠΛΕΥΡÁC ἘΠÌ ΜΕΝ ΓÀΡ ΤΩΝ ἌΛΛΩΝ ΠΕΡΙΑΓΗC Η ΜΊΑ ΓΙΝΕΤΑΙ· ΤΟΥ͂ΤΟ ΔÈ ΕCΤΩ Η ΠΤΕΛΈΪΝΟΝ Η ΜΕΛΈΪΝΟΝ Ἢ ΟΙΟΝ ΑΝ ΤΙC ἘΛΗΤΑΙ ΠΟΙΕΙ͂Ν ΤΗC ΟΨΕΩC ἝΝΕΚΕΝ. ὝΨΟC ΤΩ͂ ΠΕΡΙΤΡΉΤῼ ΙCΟΝ, ΚΑÌ ΕΠΆΝΩ ΤΟΎΤΟΥ ΠΕΡΙΤΡΕΧΕΙΝ ΚΥΜΆΤΙΟΝ ΠΎΞΙΝΟΝ ΔΙΠΛΟΥΝ· ΤΟΥ͂ΤΟ ΔÈ ΤÒ CΧΗΜΑ ΚΑΛΎΜΜΑΤΟC ΕΝΕΚΕΝ ὙΠΑΡΧΕΙΝ ΜΗΘÈΝ CΥΜΠΟΝΟΥ͂Ν· ΚΑÌ ΓÀΡ ἈΦΑΙΡΕΙCΘΑΙ ΔΎΝΑΤΑΙ ΠΕΡΟΝΙΩΝ ΤΙΝΩ͂Ν ΛΥΘΈΝΤΩΝ, ΟΤΑΝ ΘΈΛΩΜΕΝ· ΝΌΕΙ ΔÈ ΚΑΙ ΤÀC ΜΈCΑC ΧΏΡΑC ΤΩ͂Ν ΠΑΡΑCΤΑΤΩΝ ΚΑÌ ΜΕCΟCΤΑΤΩ͂Ν ἘΜΠΕΦΡΑΓΜΈΝΑC ΟΥ͂CΑC, ΩCΤΕ ΤÒΝ ΜÈΝ ΤÓΝΟΝ ΚΡΎΠΤΕCΘΑΙ ΚΑÌ ΜΗΔΑΜΟΘΕΝ ΑΥΤÒΝ ΕΚ ΤΩ͂Ν ΕΜΠΡΟCΘΕΝ ΒΛΆΠΤΕCΘΑΙ, ΤÒ ΔÈ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΜΗΤΕ ΧΟΙΝΙΚÍΔΑC ΜΉΤΕ ὙΠΟΧΟΙΝΙΚΙΔΑC ΜΉΤΕ ΚΑΤΑΚΛΕΙ͂ΔΑC ἘΠΙΚΕΙΜΈΝΑC ΕΧΟΝ [ΒΛΆΠΤΕCΘΑΙ] ΜΉΤΕ ἌΛΛΗΝ ΤΡΑΧΎΤΗΤΑ ΜΗΔΕΜΙΑΝ ΠΟΙΟΥΝ, ΑΦΕΛΕC ΔÈ ΦΑΙΝÓΜΕΝΟΝ ΚΑΛÒΝ ΤÈΝ ὌΡΑCΙΝ ΑΠΟΔΙΔÓΝΑΙ. ΠΡΟΦΑΝΉ ΔÉ COΙ ΚΑΙ ΤÈΝ ΟΨΙΝ ΑΥ̓ΤΟΥ͂ ΘΗCΟΜΕΝ ΕΠ ἘCΧΆΤῼ CΧΗΜΑΤΟΓΡΑΦΉCΑΝΤΕC.

29. ΛΟΙΠÒΝ ἩΜΙΝ ΛΕΙΠΕΤΑΙ ΠΕΡÌ ΤΟΥ͂ ἈΝΑΛΏΜΑΤΟC ἈΠΟΔΟΥ͂ΝΑΙ· ΚΑÌ ΓÀΡ ΤΟΥ͂ΤΟ ΕΦΗCΑΜΕΝ ΕΛΑCCΟΝ ΠΟΙΉCΕΙΝ. ΕCΤΙΝ ΔÈ ΚΑΙ ΕΥ̓ΑΠΌΔΕΙΚΤΟΝ ΠΆΝΥ· ΠΕΡΙΕCΤΑΛΤΑΙ ΓÀΡ ἩΜÌΝ ΠΑ͂Ν ΤÒ

62 Stelle des Peritrets aber läge bei mir eine Art Architrav darüber, dessen beide Langseiten gerade sind (denn bei den anderen ist die eine gebogen). Dieser soll rüstern oder eschen sein oder was man dazu wegen des Aussehens nehmen will, in Höhe gleich dem Peritret und oben ringsumlaufend ein doppeltes Karnies von Buchsbaum. Diese Form dient nur zum Verdecken und hat nichts auszuhalten. Es kann nämlich beliebig abgenommen werden, wenn einige kleine Bolzen gelöst werden[1]. Merke auch, daß die Teile zwischen den Nebenständern und Mittelständern verdeckt sind, so daß der Spanner verborgen liegt und nirgends von vorn beschädigt werden kann. Der Rahmen, der weder Buchsen noch Unterlagen noch Riegel noch sonst eine Unebenheit aufweist, sondern glatt erscheint, gewährt einen schönen Anblick. Ich will Dir aber auch seine Gestalt vor Augen führen, indem ich sie auf dem letzten Blatte aufzeichne.

29. Zum Schluß bleibt uns übrig, die Kosten zu erläutern, denn auch diese, behauptete ich, vermindern zu wollen. Das ist aber auch sehr leicht zu beweisen. Denn ich habe alles auf die Verbindung mit Peritret und Buchse

62, 8 ΠΕΡΙΑΥΓΉC PV: corr. Pr 9 ΠΕΛΈΪΝΟΝ P: corr. Pr ΜΗΛΕΪΝΟΝ PV 11 ΙCΟΝ] ΕΙC ὋΝ PV: 'ΟΙ͂ΜΑΙ ΙCΟΝ' Pr mg: viell. ΠΆΡΙCΟΝ Die 13 ὙΠΆΡΧΕΙ Ha 16 ΧΏΡΑC fehlt P 19 ΒΛΆΠΤΕCΘΑΙ Die nach der Corr., die Z. 21 eingedrungen ist: ΛΈΓΕCΘΑΙ PV: ΟΙ͂ΜΑΙ ΒΛΈΠΕCΘΑΙ Pr mg 21 ΕΧΟΝ fehlt V [ΒΛΆΠΤΕCΘΑΙ] Br, vgl. Z. 19 22 ἈΦΕΛΕΙ͂C PV: corr. Th: 'ΟΙ͂ΜΑΙ ἊΝ ΘΈΛΗC' Pr mg 24 ΔΈ tilgte Pr

[1] Widerspruch zu C. 36, p. (66), Zeile 43.

τῆς δέσεως τῶν περιτρητων καὶ [τὸ] τῶν χοινικίδων, 62 ὅ ἐστιν τοῦ διπηχους οὐκ ἔλασσον δραχμῶν ὀγδοήκοντα· καίτοι γε καὶ εἰ δεκαπλοῦν ἐποιοῦμεν τὸ ἀνάλωμα, πολλῷ μᾶλλον αἱρετώτερ' αν ταῦτ' ἦν τῶν ἀρχαίων· τὸ γὰρ μακροβολεῖν τοῦ παντὸς ἄξιον διαφόρου. πεποιημένος ουν τὸν ἀπολογισμὸν περὶ πάντων ὅσα δοκεῖν σαφῶς καὶ παραδεδειχως τά τε περὶ τοὺς αρχαιους καταπάλτας ὄντα δυσχερῆ καὶ τὰ δι' ημῶν εἰς μετάθεσιν ηγμένα, πειράσομαι διὰ τῶν ἑξῆς τὴν κατασκευὴν αὐτῶν σοι δηλῶσαι.

30. τὰ μὲν οὖν περὶ τὴν σύριγγα καὶ τὴν βάσιν καὶ τὸ χελώνιον εἴρηται, διότι τοῖς αὐτοῖς χρηστέον· αὐτὸ δὲ τὸ πλινθιον μετατίθεμεν· ἐν γὰρ τούτῳ τὰ ὅλα τοῦ μακροβολεῖν κεῖται. δεδηλώκαμεν δὲ καὶ περὶ τῶν περιτρητων, φάμενοι μὴ συμπαραλαμβάνειν αὐτὰ εἰς [αὐ]τὴν κατασκευήν, ὅθεν ταῦτα μὲν κατὰ τὸ παρὸν παρήσω· παραστάτας δὲ πρῶτον ἐργασόμεθα πλάτος μὲν καὶ πάχος ἔχοντας τὸ ἴσον τοῖς ἀρχαίοις, μήκει δὲ μείζονας. μὴ ὑπολάβῃς δέ, διότι μείζονας τῷ μήκει ποιοῦντες παρεκβησόμεθα τὴν τοῦ μεγέθους σύνταξιν· μάθε δ' οὕτως· τῶν [σύνταξιν] γὰρ ἀρχαίων 63 ὀργάνων, ὅσα κατὰ τὴν αὐτὴν σύνταξιν πεποιηται, τοῦ τρισπιθάμου τὸ πλινθίον μῆκος μὲν

62 Bezügliche ausgeschieden, was bei dem 2elligen Geschütz nicht weniger als 80 Drachmen beträgt. Aber auch wenn man 10 mal soviel brauchte, so wäre doch meine Konstruktion bei weitem der alten vorzuziehen: denn das Weitschießen gleicht alle Kosten aus. Da ich nun über alles eine meines Bedünkens genaue Begründung gegeben und nachgewiesen habe, einerseits, was in den alten Katapelten in jeder Beziehung unzweckmäßig war und anderseits, was von mir geändert worden ist, so werde ich in folgendem versuchen Dir meine Geschützkonstruktion zu erklären.

30. Über die Pfeife und die Basis und den Schieber ist schon gesagt, daß man sie beibehalten solle, aber den Rahmen selbst ändre ich. Denn hauptsächlich auf ihm beruht das Weitschießen. Ich habe aber auch schon über die Peritrete gesagt, daß ich sie nicht in die Konstruktion übernehme; deshalb lasse ich das vorläufig bei Seite. Zuerst mache ich die Ständer in Breite und Dicke gleich den alten, aber von größerer Höhe. Glaube aber ja nicht, daß darum, weil ich sie von größerer Höhe mache, das Größenmaß überschreite. Merke Dir also die Sache so: bei den alten Geschützen, die nach derselben Konstruktion gebaut sind, hat das 3spithamige, 63 wenn man die Peritrete mitrechnet, einen Rahmen von 5 Palästen, 3 Daktylen[1] und

62, 29 δόσεως PV: corr. Ha nach p. 61, 5 [τὸ] Die 32. 33 αἱρετωτέραν ταύτην PV: αἱρετωτερα ταῦτα Pr 33 μακροβελεῖν PV 42 πλιθίον P 43 ερ γὰρ P 45 αὐτὴν PV: corr. Pr: viell. ταύτην τὴν Die; τὴν ἡμῶν so Koe 51 παρεκβησόμεθα Pr: παρεμβ. PV; vgl. p. 61, 49 vielleicht ὅλου του
63, 1 μάθε — 2 σύνταξιν ⟨γὰρ?⟩ fehlt V τῶν] sic P: τὴν Pr γὰρ] P: · τῶν γὰρ Pr

[1] Das Kaliber des normalen 3spithamigen Geschützes ist 4″, das ist 1 Paläste. C. 12, p. 55, Zeile 6 gibt Philon die Länge des Peritrets zu $6^1/_2$ K., d. i. also $6^1/_2$ Paläste, an, hier nur zu 5 Palästen 3″. Die Breite, die hier zu 3 Palästen 2″ angegeben ist, stimmt C. 12, p. 55, Zeile 11 auf die lichte Höhe zwischen den Unterspannbolzen. Das Nachmessen kann erfolgen, wenn man in die Maßstäbe Tafel 3 und 5 statt dm. Paläste setzt und sie in 4″ statt in 10 cm teilt.

ΕΧΕΙ ϹΥΜΜΕΤΡΟΥΜΈΝΩΝ ΤΩ͂Ν ΠΕΡΙΤΡΉΤΩΝ ΠΑΛΑΙϹΤΑϹ Ε ΔΑΚΤΎΛΟΥϹ Γ. ΠΛΆΤΟϹ ΔΕ ϹΥΜΜΕΤΡΟΥΜΈΝΩΝ ΠΑΛΙΝ ΤΩ͂Ν ΠΑΡΑϹΤΑΤΩ͂Ν ΠΑΛΑΙϹΤᾺϹ Γ ΚΑΙ ΔΑΚΤΥΛΟΥϹ Β· ἘΠΕΙϹΙ Δ ΑΙ ΧΟΙΝΙΚΙΔΕϹ ΕΠῚ ΤΩ͂Ν ΠΕΡΙΤΡΗΤΩΝ ΕΠΙΤΕΙΝΟΥϹΑΙ ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ. ΗΜΕΙϹ ΔῈ ΧΟΙΝΙΚΙΔΑϹ ΟΥ̓Κ ΕΠΙΤΙΘΕΜΕΝ. ΠΟΙΗϹΟΜΕΝ ΔΕ ΥΨΗΛΌΤΕΡΟΝ ΤΟ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΤΩ͂Ι ΤΩΝ ΧΟΙΝΙΚΊΔΩΝ ΥΨΕΙ· Η ΓᾺΡ ϹΎΝΤΑΞΊϹ ἘϹΤΙ ΠΡῸϹ ΤῸ ΜΗ͂ΚΟϹ ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ· ΤῸ ΓΑΡ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΠΡῸϹ ΤῸ ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ ΜΗΚΌϹ ΕϹΤΙ ϹΥΝΤΕΤΑΓΜΈΝΟΝ, ΟΥ̓Χ Ὁ ΤΌΝΟϹ ΠΡῸϹ ΤῸ ΤΟΥ͂ ΠΛΙΝΘΙΟΥ ΜΗ͂ΚΟϹ. ἈΡΧῊ ΓᾺΡ ΚΑῚ ΗΓΟΥΜΕΝΟΝ Ο ΤΌΝΟϹ· ΤΟΥ͂ ΓᾺΡ ΤΡΉΜΑΤΟϹ ΤΟΥ͂ ΔΕΧΟΜΈΝΟΥ ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ Ἡ ΔΙΆΜΕΤΡΟϹ ΠΑΝΤΩΝ ΜΕΤΡΟΝ ΜΌΝΟΝ ἘϹΤΙ. ΚΑΙ ΗΜΕΙϹ ΜῈΝ ΠΟΙΟΥ͂ΝΤΕϹ ΥΨΗΛΌΤΕΡΟΝ, ΠΡῸϹ ΤῸ ΤΟΎΤΟΥ ΜΗ͂ΚΟϹ ϹΥΝΤΑϹϹΌΜΕΘΑ· ΤᾺ ΓᾺΡ ΤΩ͂Ν ΧΟΙΝΙΚΙΔΩΝ ΚΑΤᾺ ΤῸ ὝΨΟϹ ⟨ΤΟΥ͂⟩ ΤΌΝΟΥ ΠΡΟϹΚΑΤΑΤΆϹϹΟΜΕΝ. ΕἸ ΔΕ ἼϹΟΝ ΤΟΙ͂Ϲ ΥΠΆΡΧΟΥϹΙ ΠΛΙΝΘΙΟΙϹ ΠΟΙΉϹΟΜΕΝ, ΤΩ͂Ι ΤΩΝ ΧΟΙΝΙΚΙΔΩΝ ΥΨΕΙ ϹΥϹΤΕΛΟΥ͂ΜΕΝ ΤΟΝ ΤΌΝΟΝ · ὍΘΕΝ ἘϹΤΩϹΑΝ ὝΨΟϹ ΕΧΟΝΤΕϹ ΟἹ ΠΑΡΑϹΤΆΤΑΙ ΠΑΛΑΙϹΤΩ͂Ν Ζ ΚΑῚ ΔΑΚΤΎΛΟΥ· **63**

31. ΠΑΡΕΚΤΕΙΝΕΤΩϹΑΝ Δ᾽ ἘΞ ἙΚΑΤΈΡΟΥ ΜΕΡΟΥϹ ΚΑΘΆΠΕΡ ΔΙΤΟΡΜΙΑΝ ΕΝ ΠΑΡΕΠΤΟΜΗ͂Ι ΠΕΠΟΙΗΜΈΝΗΝ· ΕϹΤΩ ΔΕ ΤῸ ΜῈΝ ΕΜΠΡΟϹΘΕΝ ΜΕΤΩΠΟΝ ΚΥΡΤῊΝ ἜΧΟΝ, ΤῸ Δ᾽ ὈΠΙϹΘΕΝ ΑΥ̓ΤΟΥ͂ ΚΟΊΛΗΝ ΚΑΙ ΟΜΟΙΩϹ ϹΥΜΠΕΡΙΑΓΗ͂Ι ΤΗ͂Ι ΕΚΤῸϹ ΠΕΠΟΙΗΜΕΝΗΝ. ΚΑΘΆΠΕΡ ΓΑΡ ΚΑΙ ΤΩΝ ἈΡΧΑΙΩΝ ΟΡΓΆΝΩΝ ΤᾺ ΠΛΕΙ͂ϹΤΑ ΠΕΠΟΊΗΤΑΙ. ἜϹΤΩ ΔῈ ὙΠῸ ΤῊΝ ὌΨΙΝ ΚΕΊΜΕΝΟϹ Ὁ ΠΑΡΑϹΤΆΤΗϹ ΤΩ͂Ι ϹΧΉΜΑΤΙ ὙΠΆΡΧΩΝ Ο ὙΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟϹ, ΕΦ᾽ ΟΥ͂ ΤΟ Α· ΚΑΙ ΝΟΕΊϹΘΩ ΤῸ ΜῈΝ ῬΗΘῈΝ ΑΥ̓ΤΟΥ͂ ΜΗ͂ΚΟϹ ΤῸ ἈΠῸ ΤΗ͂Ϲ

eine Breite, wenn man wieder die Nebenständer mitrechnet, von 3 Palästen, 2 Daktylen. Es sind nun noch auf den Peritreten die Buchsen, welche den Spanner gespannt halten. Ich aber setze keine Buchsen auf, will dagegen den Rahmen um die Höhe der Buchsen erhöhen. Denn die Konstruktion hängt von der Höhe des Spanners ab und der Rahmen ist auf die Höhe des Spanners berechnet, nicht der Spanner auf die Höhe des Rahmens (denn der Spanner ist das leitende Prinzip, weil das Kaliber des Bohrloches das den Spanner aufnimmt, das alleinige Maß für alle Teile ist) und, wenn ich den Rahmen höher mache, ändere ich ihn im Verhältnis zur Höhe des Spanners. An die Höhe der Buchsen füge ich die Höhe des Spanners hinzu. Wollte man aber den Spanner gleich den vorhandenen Rahmen machen, so würde man den Spanner um die Höhe der Buchsen verkürzen. Darum soll die Höhe der Nebenständer 7 Palästen und 1 Daktyl betragen.

31. An beiden Enden sollen aber eine Art Doppelzapfen angesetzt werden, der an einem Seitenausschnitt angebracht ist. Das Zwischenfeld soll vorn eine Wölbung nach außen haben, dagegen die hintere nach innen, jedoch so, daß die Einbiegung mit der Ausbiegung gleich läuft, wie es denn auch bei den alten Geschützen meistens gemacht ist. Es sei aber von oben gesehen der Nebenständer nach seiner Gestalt dargestellt, wie

63, 7 ΚΑῚ fehlt P   14 ΚΑῚ Pr: fehlt PV; vgl. Hero Bel. p. 113, 4 W. (S. 50, 24 D.-Schr.)   16 ΜΌΝΟΝ Die: ΜῈΝ PV: [ΜῈΝ] S   17 ΤῸ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΠΡῸϹ Koe   19 ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ Koe: ΤΟΝΟΝ PV: ΤῸΝ ΤΟΝΟΝ Pr: ⌊ΤΟΝΟΝ⌋ Br   21 vor ΤΩ͂Ι nimmt Lücke an: ΤῊΝ ΤΟΥ ΜΕΓΈΘΟΥϹ ϹΎΝΤΑΞΙΝ ΠΑΡΕΚΒΗϹΟΜΕΘΑ· ὙΨΗΛΌΤΕΡΟΝ ἌΡΑ ΤῸ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΠΟΙΉϹΟΜΕΝ, ΤΩ͂Ι Τ. Χ. Υ. Br ⟨ϹΥϹΤΕΛΟΥ͂ΜΕΝ ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ⟩ Die: ⟨ἘΛΆϹϹΩΝ Ὁ ΤΌΝΟϹ ἜϹΤΑΙ.⟩ S   26 ΚΥΡΤῊΝ S; vgl. Z. 46: ΚΥΡΤῸΝ PV   ΤῊΝ Δ᾽ PV: corr. Koe   27. 28 ΠΕΠΟΙΗΜΈΝΗ PV: corr. Koe   28 ΓΑΡ vgl. Vahlen zu Arist. Poet. p. 128[3]: ΓΕ Koe   ΚΑῚ fehlt P

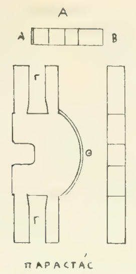


Bild 3 (Kap. 31; p. 63. 31).

ΓΡΑΜΜΗϹ ΕωϹ ἐπὶ ΤΗΝ ΓΡΑΜΜΗΝ, ἐφ' ὧΝ ΤΆ **63** Α Β. ΑἹ ΔΈ ΓΡΑΜΜΑῚ ὙΠΑΡΧΈΤωϹΑΝ ΑἹ ΠΑΡΕΠΙΤΟΜΑῚ ὙΠΕΡΤΡΈΧΟΥϹΑΙ ΚΑῚ ὙΠΑΡΧΈΤωϹΑΝ ΚΑΤΆ ΤΕ ΤῸ ὈΠΙϹΘΕΝ ΚΑῚ ἜΜΠΡΟϹΘΕΝ ΜΈΡΟϹ. ΒΆΘΟϹ Δ' ἜϹΤω ΤῆϹ ΠΑΡΕΠΙΤΟΜῆϹ ΔΑΚΤΎΛΟΥ ΜΈΡΗ ΤΡΊΑ· ΤᾺ Δ' ὙΠῈΡ ΤῊΝ ΓΡΑΜΜῊΝ ὙΠΕΡΑΊΡΟΝΤΑ ἘΦΉϹΑΜΕΝ ΕἾΝΑΙ ΚΑΘΆΠΕΡ ΔΙΤΟΡΜΙΑΝ ΤᾺ ἐφ' ὧΝ ΤᾺ Γ. ἘΧΈΤω ΔῈ ΠΛΆΤΟϹ Ὁ ΜῈΝ ΠΑΡΑϹΤΆΤΗϹ ΠΑΡᾺ ΤᾺϹ ἘΠΙΤΟΜᾺϹ ἘΠΙΜΕΤΡΟΎΜΕΝΟϹ ΔΑΚΤΎΛωΝ Ζ ΚΑΙ ΗΜΙΔΑΚΤΥΛΙΟΥ· ἘΚ ΜΈϹΟΥ ΔῈ ΚΑΤᾺ ΤῸ ΚΎΡΤωΜΑ ΔΑΚΤΎΛωΝ ἙΠΤᾺ ΚΑῚ ΔΎΟ ΤΡΊΤωΝ, ΠΆΧΟϹ Δ' ἘΧΈΤω ΔΑΚΤΎΛωΝ ΤΡΙῶΝ ΚΑῚ ἩΜΙϹΟΥϹ. ἘΧΈΤω ΔῈ ἘΠῚ ΤῆϹ ἜΜΠΡΟϹΘΕΝ ΤῆϹ ΚΥΡΤῆϹ ΛΕΠΊΔΑ ΝωΤΙΑΊΑΝ ἘΠΙΚΕΙΜΈΝΗΝ ΠΛΆΤΟϹ ἜΧΟΥϹΑΝ ϹΎΜΜΕΤΡΟΝ, ΚΑῚ ἭΛΟΥϹ ΔΙΕΙΜΈΝΟΥϹ ΔΙΆ ΤΕ ΤῆϹ ΛΕΠΊΔΟϹ ΚΑῚ ΤΟῦ ΠΑΡΑϹΤΆΤΟΥ ΚΑΤᾺ ΤᾺϹ ΕὐΘΕΊΑϹ, ἐφ' ὧΝ ΤᾺ Δ· ΚΑῚ ἘΚ ΤῆϹ ἘΝΤῸϹ ἘΠΙΤΕΘΕΙϹῶΝ ἘΦΗΛΊΔωΝ ϹΥΓΚΕΚΟΙΝΏϹΘω, ΚΑΘΆΠΕΡ ΕἼΘΙϹΤΑΙ. ΠΕΡῚ ΔῈ ΤῸ ἌΝω ΜΈΡΟϹ

er unten bei A gezeichnet ist (s. Bild 3!): und man stelle sich seine angegebene Länge vor von der Linie A bis zur Linie B. Die Linien sollen die überstehenden Seitenschnitte bezeichnen, und diese sollen sich an der Vorder- und Hinterseite befinden, und es sei die Tiefe des Seitenausschnittes $^3/_4$ Daktylen[1]. Was über die Linie vortritt, soll nach meiner Anweisung eine Art Doppelzapfen sein, wie Γ. Der Nebenständer soll aber an den Einschnitten gemessen eine Breite von $7^1/_2$ Dakt. haben, in der Mitte an der Krümmung $7^2/_3$ und eine Dicke von $3^1/_2$[2]. Auf der vorderen Wölbung soll er eine Rückenschiene von entsprechender Breite erhalten und Nägel, welche durch die Schiene und den Nebenständer in der Richtung der Geraden Δ durchgehen, und auf der Innenseite soll er durch aufgelegte Bänder verbunden werden, wie es üblich ist. Um das obere und das untere Ende an dem Einschnitte

63, 34 ΓΡΑΜΜΑῚ Hiat s. 64, 2   42 ΗΜΙϹΥ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ PV: corr. S   44 ΤΡΙΤΟΝ PV: ΤΡΙΤΑ Pr   46 ΤΗϹ tilgte Koe   ΚΥΡΤῆϹ] hier sind für die Figur 16–17 Zeilen freigelassen in PV

[1] Für die Bärte der Unterspannbolzen.

[2] Die Maße passen.

ΚΑΙ ΤΟ ΚΑΤΩ ΜΕΡΟϹ ΠΑΡᾺ ΤῊΝ ἘΠΙΤΟΜῊΝ ΥΑΛΙΔΕϹ ἘΠΙΤΕΘΕΙ͂ϹΑΙ ὙΠῸ ΤῸ ὈΠΙϹΘΕΝ ΠΕΡΙΒΑΙ͂ΝΟΥϹΑΙ ϹΥΝΗΛΩΘΉΤΩϹΑΝ ΚΟΙΝΩΜΑΤΊΟΙϹ ἘΛΆϹϹΟϹΙΝ· ἜϹΤΩ ΔῈ Η ΥΑΛῚϹ ἘΦ' ὯΝ ΤᾺ Θ. Ὁ ΜῈΝ ΟΥ̓͂Ν ΠΑΡΑϹΤΆΤΗϹ ΛΑΒΈΤΩ ΤΑΥΤΗΝ ΤῊΝ ϹΎΝΤΑΞΙΝ.

32. ΟἹ ΔῈ ΜΕϹΟϹΤΆΤΑΙ ἘΠῚ ΜῈΝ ΤΩ͂Ν ΑΡΧΑΙΩΝ ΔΙΕϹΤΗΚΌΤΕϹ ἈΠ' ἈΛΛΉΛΩΝ ΤΙΘΕΝΤΑΙ, ΚΑΙ ϹΜΙΚΡῸΝ ΔΙΑΠΗΓΜΆΤΙΟΝ ΛΑΒΌΝΤΕϹ ΤΗΝ ΜῈΝ ΚΆΤΩ ΧΏΡΑΝ ἈΦΟΡΙΖΟΥϹΙ ΤΩ͂Ι ΤΗ͂Ϲ ϹΥΡΙΓΓΟϹ ΤΌΡΜΩΙ, ΤῸ ΔΕ ἌΝΩ ΔΙΌΠΤΡΑ ΓΊΝΕΤΑΙ. ἩΜΕΙ͂Ϲ Δ' ΟὝΤΩ ΠΟΙΟΥ͂ΜΕΝ· ΠΆΧΟϹ

64 werden Beschläge umgelegt, welche nach hinten herumgelegt und mittels kleinerer Kappen zu befestigen sind. Es sei aber der Beschlag Θ. Das ist also die Konstruktion des Nebenständers.

32. Die Mittelständer werden bei den alten getrennt voneinander aufgestellt und erhalten einen kleineren Riegel, der unten den Raum für den Pfeifenzapfen begrenzt, der obere Raum dagegen wird die Visieröffnung; ich mache es so. Die Mittelständer (s. Bild 4!) werden in der Dicke so

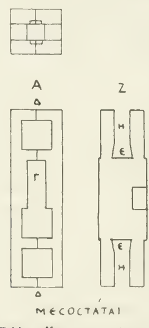


Bild 4 (Kap. 32; p. 64, 10).

ΠΡΟϹΔΙΔΟΜΕΝ ΤΟΙ͂Ϲ ΜΕϹΟϹΤΆΤΑΙϹ ΤΟϹΟΥ͂ΤΟΝ, ὭϹΤΕ ϹΥΝΤΕΘΈΝΤΑϹ ΚΑῚ ἙΑΥΤΩ͂Ν ΨΑΎΟΝΤΑϹ ϹΥΜΠΛΗΡΟΥ͂Ν ΠΑ͂Ν ΤῸ ΠΡΌϹΘΕΝ ῬΗΘῈΝ ΔΙΆϹΤΗΜΑ ΤΩ͂Ν ΜΕϹΟϹΤΑΤΩ͂Ν ΠΡῸϹ ΤῸ ΤῊΝ ΔΙΟΠΤΡΑΝ ΠΟΙΕΙ͂Ν ΚΑῚ ΤῊΝ ΤΩ͂Ν ΤΟΡΜΩΝ ΧΏΡΑΝ· ἘΡΓΑϹΘΈΝΤΕϹ ΔῈ ϹΎΝΑΡΜΟΙ ϹΥΝΤΙΘΕΝΤΑΙ, ΚΑῚ ΟὕΤΩϹ Ἥ ΤΕ ΔΙΟΠΤΡΑ ΔΙΕΚΌΠΗ ΚΑῚ Η ΧΏΡΑ ΤΩ͂Ι ΤΗ͂Ϲ ϹΎΡΙΓΓΟϹ ΤΟΡΜΩΙ.

verstärkt, daß sie, aneinandergestellt und sich berührend, den ganzen vorerwähnten Abstand der Mittelständer ausfüllen, um die Visieröffnung und den Raum für den Zapfen machen zu können. Sind sie dann bearbeitet, so werden sie aneinandergepaßt. Dann wird die Visieröffnung eingeschnitten und der Raum für den Zapfen der Pfeife. Stelle dir nun in A

64. 2 ἐπιτεθεῖϲαι ὑπὸ Hiat wie 63, 34. 64, 5 73, 17. 18 περιβαίνουϲαι] πε und ιβ in Ras. V 3 κυνωματίοιϲ PV: corr. Ha Koe ἐλάϲϲουϲιν PV: corr. R 4 Θ] viell. Ε Die 7 κάτω Pr R: κατὰ PV 10 διδομεν V 14 ἥτε Ha: ἡ δὲ PV: δὲ punctierte Pr 15 ⟨τῷ⟩ Koe

64 νόει δὲ τὸ ϲχῆμα ϲυντεθεντων αὐτῶν ὁρᾶν τὸ ἐφ' οὗ τὰ Α· ἔϲτω δὲ ἡ διοπτρα μὲν ἐφ' ἧϲ τὸ Γ, ο δὲ ἁρμὸϲ ο τῆϲ ϲυμβολῆϲ ὁ Δ. οπωϲ δὲ πρὸϲ ἀλλήλουϲ μένωϲι, καὶ γόμφοιϲ μὲν ϲυλλαμβάνονται καὶ ἥλοιϲ δὲ διίενται διὰ τῆϲ ϲτερεᾶϲ και ϲυγκοινοῦνται· ἔχει δὲ και παρεπιτομὴν ἐξ ἴϲου τοῖϲ παραϲτάταιϲ κατὰ τὸ μέτωπον καὶ τὸ ὄπιϲθεν βάθοϲ ἔχουϲαν τὸ αὐτό. νόει δὲ ταύταϲ εἰναι κατὰ τὰϲ γραμμὰϲ ἐφ' ὧν Ε.

ὑπόλαβε δὲ καὶ τὸ προειρημένον ϲχῆμα κατὰ κρόταφον θεωρεῖν· καὶ ἔϲτω τὸ ἐφ' οὗ τὸ Ζ. εχετω ουν εκτομὰϲ πεποιημένας εξ ἑκατέρου μέρουϲ τὰϲ ἐφ' ὧν Η, ἕωϲ κατὰ τὴν ἐπιτομὴν πιπτούϲαϲ ἀκριβῶϲ, ἐχούϲαϲ δὲ πλάτοϲ δακτύλων β̄· ἀπέχειϲ οὖν καὶ τὴν τῶν μεϲοϲτατῶν καταϲκευήν.

33. τὰϲ δὲ κατα-

64 ihre zusammengestellte Form vor. Die Visieröffnung sei Γ, die Stoßfuge Δ, damit sie aneinander bleiben, werden sie teils mit Bolzen zusammengehalten, teils mit Nägeln, die man durch das Fleisch schlägt, verbunden. Es ist aber auch vorn und hinten ein Querausschnitt vorhanden, übereinstimmend mit den Seitenständern und von gleicher Tiefe. Stelle dir diese unter Ε vor. Nimm nun auch an, du blicktest auf die beschriebene Form von der Seite, wie sie sich in Ζ darstellt. Sie habe an beiden Teilen hergestellte passende Ausschnitte Η, die genau so tief gehen wie die Einschnitte[1], und eine Breite[2] von 2 Daktylen haben. Damit hast du nun auch die Konstruktion des Mittelständers erhalten.

33. Die Unterspannbolzen (s. Bild 5!),

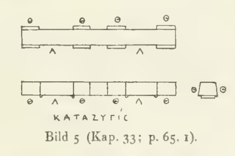


Bild 5 (Kap. 33; p. 65, 1).

65 ζυγίδαϲ δεί διατεινούϲαϲ ἐπ' ἀμφότερα τα μέρη χαλκεῦϲαι ἐχούϲαϲ μῆκοϲ μὲν παλαιϲτῶν ε δακτύλου καὶ ἡμιδακτυλίου, πλάτοϲ δὲ δακτύλων β̄, πάχοϲ δὲ κατὰ τὴν χώραν τὴν ὑπὸ τὸν τόνον πίπτουϲαν δακτύλων βL. ἀπειληφθω δὲ ἀπὸ μὲν τῶν ακρων τῆϲ καταζυγίδοϲ εξ ἑκατέρου μέ-

65 welche sich nach beiden Seiten hin erstrecken, muß man aus Erz verfertigen in einer Länge von 5 Palästen 1½ Daktylen[3], 2 Daktylen breit und an der Stelle, welche unter den Spanner fällt, 2½ Daktylen stark; an den Enden des Unterspannbolzens soll auf jeder Seite ein Bart getrieben werden in der Dicke des Seiten-

64, 21 ϲυγκινοῦνται PV: ϲυγκυνοῦνται corr. P 24 ἐφ' ὧν Ε danach leerer Raum von 13 bis 14 Z. für die Figur PV 26 τοῦ εφου PV: corr. Koe 27 ουν ἐκτομὰϲ Br (Hiat wie 68, 38: 72, 39): ϲυνεκτομὰϲ PV 28 Η] ἡν PV: corr. Th

65, 5 ff. 7 Zeilen freigel. PV

[1] Des Seitenständers.

[2] In der Mitte.

[3] Vergl. Anm. 28, 5 P., 1½" ist der lichte Abstand zwischen den Seitenständern. Das wäre also zu kurz.

ρους γένειον μῆκος ἔχον ὅσον τὸ πάχος ἐστὶν τοῦ παραστάτου· τὸ δὲ γένειον μικρὸν ὑπαμβὲς ἔστω. καὶ πάλιν κατὰ τὴν τῶν μεσοστατῶν χώραν ὁμοίως ἀπειλήφθω σχῆμά τι οἷον τὸ ὑπογεγραμμένον. ἔστω δὲ τὰ ῥηθέντα ἐξ ἄκρου γένεια ἐφ' ὧν τὰ Θ, αἱ δὲ κατὰ τοὺς τόνους καταλειπόμεναι χῶραι πίπτουσι δὲ ἀνὰ μέσον τῶν διαστημάτων τῶν τε παραστατῶν καὶ μεσοστατῶν αἱ Λ· λελεασμένας δὲ καὶ περιφερεῖς αὐτὰς κάτωθεν οὔσας νόει πρὸς τὸ μὴ ψαύειν τῶν τόνων. τούτων οὖν ὑπαρχόντων ὑπόλαβε τῶν μεσοστατῶν σχῆμα γεγονὸς ἐκκεῖσθαι τὸ ἐφ' οὗ τὸ Α, καὶ τὰς δηλωθείσας καταζυγίδας ἐξ ἑκατέρου μέρους ἐπικειμένας ἐν ταῖς ἐκκοπαῖς εἶναι· νόει δὲ καὶ κανόνας τινὰς ὑπάρχειν εἰργασμένους β πρινίνους, πλάτος μὲν καὶ μῆκος τὸ ἴσον ἔχοντας ταῖς καταζυγίσιν, πάχος δὲ τριῶν καὶ ἡμιδακτυλίου, καὶ τούτους ἐπικειμένους εἶναι ἐπὶ τῶν καταζυγίδων, τὴν ὑπεροχὴν τὴν κατὰ τὸν τόνον ἐκ τοῦ ἄνωθεν μέρους λελεασμένην ἔχοντας· καλείσθωσαν δ' ἡμῖν οἱ προειρημένοι κανόνες ἐπιζυγίδες.

34. νόησον δὲ καὶ ἀνὰ

65 ständers: der Bart soll unten etwas übergreifend sein, und ebenso soll er an der Stelle der Mittelständer etwas angetrieben werden, so daß die unten gezeichnete Form entsteht. Es seien aber Θ die erwähnten Bärte an den Enden und Λ die für den Spanner gelassenen Stellen (sie fallen aber mitten zwischen die Seitenständer und Mittelständer). Bemerke aber, daß sie unten abgeglättet und gerundet sein müssen, wisse, damit sie den Spanner nicht scheuern. Ist das nun so hergestellt, so stelle dir unter A die Form des Mittelständers vor und daß die beschriebenen Unterspannbolzen an jedem der beiden Enden in Ausschnitten sind, und stelle dir auch gewisse aus Steineichenholz hergestellte Riegel, 2 an Zahl, vor, die in Breite und Länge den Unterspannbolzen gleichen und $3^1/_2$ Daktylen dick [1] auf den Unterspannbolzen aufliegen, deren Oberseite an der Stelle des Spanners abgeglättet ist. Die erwähnten Riegel aber wollen wir Spannbolzen nennen (s. Bild 6!).

34. Stelle dir ferner nun zwischen dem

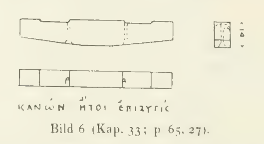


Bild 6 (Kap. 33; p 65, 27).

65, 8 ὑπαμβὲς PV: ὑπαμβαυ Pr mg: ὑπέμβαν Koe: vgl. Apollon. Cit. z. Hippocr. π. ἄρθρων S. 7, 6 H. Schoene: πᾶν τὸ μὴ κατ' εὐθὺ φέρον ἐν τῷ βάθει, ἀλλὰ πρὸς τὸ κάτω ⌜εἶναι⌝ νενευκὸς τρῆμα καλοῦσιν οἱ ἐργάται ὑπαμβές (von ἄμβη abgel.) 9 τῶν fehlt V 10 τι οἷον Die: ποιῶν PV: οἷον Ha 14 λελεασμένας Die (wie Z. 25. 26): λελουσμένας PV: vgl. Dioscur. m. m. V 75, 2 (III 41, 5 Wellm.): Damocr. malagm. 24 p. 111 Did. (Gal. XIII 989) 15 δὲ fehlt V 21 εἰργασμένας PV: corr. R 23 τριῶν καὶ ἡμιδακτυλίου S: τριῶν ἡμιδακτυλίων PV: τριῶν δακτύλων καὶ ἥμισυ Koe 24 κατὰ τῶν ἐπιζυγίδων PV: corr. Koe 25. 26. λελεασμένην Die (vgl. Z. 14): λελωσμένην PV: λελουσμένην (!) Koe

[1] Gemeint ist die größte Stärke des Doppelkeiles in der Mitte.

ΜΈCΟΝ ΤΗ͂C ΚΑΤΑΖΥΓΊΔΟC ΚΑῚ ἘΠΙΖΥΓΊΔΟC ὙΠΟΚΕΙΜΈΝΟΥC CΦΗ͂ΝΑC ΠΡΙΝΊΝΟΥC ΚΑΙ ΑΥ̓ΤΟῪC ὌΝΤΑC ΕΥ̓ΜΉΚΕΙC ΚΑῚ ΜῊ ΑἸΦΝΊΔΙΟΝ ΤῊΝ CΥΝΑΓΩΓῊΝ ἈΛΛᾺ ἈΓΟΜΈΝΗΝ ἜΧΟΝΤΑC ΚΑῚ ΕἸC ὈΞῪ CΦΌΔΡΑ ΚΑΤΑΛΉΓΟΥCΑΝ. ΕCΤΩCΑΝ ΔῈ ΚΑΤΑΖΥΓΊΔΕC ΜῈΝ ΑἹ B, ἘΠΙΖΥΓΊΔΕC ΔῈ ΑἹ Γ, CΦΗ͂ΝΕC ΔῈ ΟἹ Δ· ΤΟΎΤΩΝ ΔῈ ΟὝΤΩC CΥΝΤΕΘΈΝΤΩΝ ΠΕΡΙΘΟΥ ΤΟ ΜΉΡΥΜΑ ΤΟΥ ΤΌΝΟΥ. ΚΑῚ ΤΗΝ ἈΡΧῊΝ ΑΥ̓ΤΟΥ ΛΑΒΩΝ ἈΝΈΝΕΓΚΕ ἘΠΙ

65 Unterspannbolzen und dem Spannbolzen unterliegende, gleichfalls steineichene Keile vor (s. Bild 7!), welche länglich sind und keine plötzliche, sondern eine allmähliche, aber doch am Ende sehr starke[1] Verjüngung haben. Es seien aber die Unterspannbolzen B, die Spannbolzen Γ, die Keile Δ. Ist dies so zusammengesetzt, so lege das Gewinde des Spanners um, nimm sein Ende auf und ziehe es auf den oberen Spannbolzen, und da in

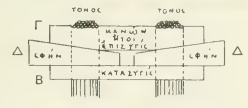


Bild 7 (Kap. 34; p. 65, 29).

ΤῊΝ ἘΠΙΖΥΓΙΔΑ ΤῊΝ ΑΝΩ, ΚΑῚ ΤΡΥΠΉΜΑΤΟC ὙΠΆΡΧΟΝΤΟC ἘΝ ΑΥ̓Τῌ͂ ΠΑΡᾺ ΤῊΝ ἘCΧΆΤΗΝ ΧΏΡΑΝ ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ ΤῊΝ ἈΡΧῊΝ ΔΙΕΊΡΑC ἍΦΑΥΟΝ ΕΥ̓ΡΥΤΈΡΟΥ ΤΟΥ͂ ΤΡΉΜΑΤΟC ὌΝΤΟC ΚΆΤΩΘΕΝ, ὍΠΩC ΜῊ ὙΠΕΡΈΧῌ ΤῸ ἊΜΜΑ. ΚΑῚ ΠΕΡῚ ΤΑΥ͂ΤΑ ΠΕΡΙΜΗΡΎΟΥ ΤΟῪC ΤΌΝΟΥC ἈΠῸ ΧΕΙΡῸC ἘΞΗ͂C ΠΕΡΙΤΙΘΕῚC ΚΑΙ CΆCCΩΝ ΚΑῚ CΦΥΡΊῼ ΤΙΝῚ ΞΥΛΊΝῼ ΠΡΟCΚΡΟΎΩΝ ΠΡῸC ΤῸ CΥΝΕΡΕΙΔΟΝΤΑ ΚΑΛΩ͂C ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ ΤΕΘΗ͂ΝΑΙ· ΠΛΗΡΩΘΈΝΤΟC ΔῈ ΤΟΥ͂ ΠΡΏΤΟΥ ΔΌΜΟΥ ΠΆΛΙΝ ἌΛΛΟΝ ἘΠΆΝΩ ΤῸΝ ΑΥ̓ΤῸΝ ΤΡΌΠΟΝ ἘΠΙΜΗΡΎΟΥ, ΚΑῚ ΠΆΛΙΝ ὉΜΟΊΩC, ἝΩC ΑΝ ΚΑΤΑΧΡΗCῌ ΠΑ͂Ν ΤῸ ΜΗ͂ΚΟC ΤΟΥ͂ ΤΌΝΟΥ· ΚΑῚ ΟὝΤΩC

diesem an seinem äußersten Ende ein Loch ist, so ziehe das Ende des Spanners hindurch und mache einen Knoten (das Loch ist aber nach unten erweitert, damit der Knoten nicht vorstehe) und dann winde die Sehnen freihändig eine nach der anderen um, drücke sie an und klopfe sie dann mit hölzernem Hammer fest, so daß der Spanner gut zusammenschließend angelegt wird. Ist aber die erste Schicht gefüllt, wickle auf dieselbe Weise eine andere darauf und wieder auf gleiche Weise, bis du die ganze Länge des Spanners aufgebraucht hast. Dann ergreife auch das andere Ende und schiebe es unter alle Schläge des

65, 29 ΚΑῚ ΑΥ̓ΤΟῪC Koe: ἘΝ ΑΥ̓ΤΟΙ͂C PV 30 ἜΧΟΝΤΑC] ΕΧΟΝΤΑ PV: corr. Pr 32—35 5 halbe Z. frei für die Figur PV 33 CΥΝΤΙΘΕΝΤΩΝ PV: corr. Ha Koe ΠΑΡΆΘΟΥ PV: corr. Koe 35 ὙΠΕΡΧΟΝΤΟC P 37 ΑΦΑΤΟΝ P ΕΥΡΥΤΈΡΑΝ PV: corr. Koe 40 CΆCCΩΝ PV: ΠΑΤΆCCΩΝ R ΚΑΙ nach ΞΥΛΙΝῼ PV: versetzte Die nach CΆCCΩΝ; vgl. Heron Bel. p. 82 W. (17, 1 D-Schr.) ΚΑῚ CΦΥΡΊῼ ΚΡΟΎΟΝΤΕC ΤᾺ ΚΩΛΑ, ΟΠΩC ΚΑΛΩC CΥΝΕΡΕΙΔῌ ΠΡῸC ἈΛΛΗΛΑ 41 ΠΡῸC ΤῸ S: ΠΡῸC ΤᾺ PV 44 ὩC ἊΝ ΚΑΤᾺΧΡΑ͂CΙΝ PV: corr. Koe; vgl. Heron a. O.

[1] Gemeint ist, daß sich die Verjüngung auf die ganze Länge des Keiles erstreckt, nicht nur auf einen Teil desselben.

65 ὑπόλαβε τὴν ἀρχὴν ὑποθεὶς ὑπὸ πάντας τοὺς τοῦ τόνου στήμονας παρεκτείνας παρὰ τὴν ἐπιζυγίδα· περιμηρύσαι δὲ καὶ ἐκ τοῦ ἄλλου μέρους τὸν ἄλλον τόνον ὁμοίως. εἶτ' ἔμβαλε τοὺς σφῆνας τοὺς ἑκατέρας πλευρᾶς, ἕως ἐπ' ἄκρον αὐτοὺς ἑλκύσῃς, ὅπως ὁ τόνος πᾶς ὁμοίως χάλασμα σχῇ.

35. τοῦτο δὲ πράξας λάβε τὸν ἀγκῶνα καὶ τὸ ἄκρον αὐτοῦ τὸ τὴν τοξῖτιν δεχό-
66 μενον δίωσον διὰ μέσου τοῦ μηρύματος καὶ ἐπίσπασαι, ἕως τοῦ τὴν πτέρναν εἰς τὴν ὑποπτερνίδα τὴν ἐν τῷ μεσοστάτῃ πεποιημένην ⟨ἐμπεσεῖν⟩. ἔστω δὲ αὕτη τοσοῦτον ἔχουσα βάθος, ὥστε τὸν ἀγκῶνα μήτε προεστάναι μήτε προσπίπτειν λίαν· νόει δὲ τὴν ὑποπτερνίδα οὖσαν, ὡς λέγω, τὴν ἐφ' ἧς τὸ Μ. ποιήσας δὲ τὸ ῥηθὲν καὶ καταστήσας τὸν ἀγκῶνα, πάλιν ὁμοίως καὶ τὸν ἄλλον ἀγκῶνα κατάστησον. εἶθ' οὕτως προσάξεις καὶ τοὺς παρα-

Spanners, indem du es längs des Spannbolzens durchziehst. Wickle dann auch auf der anderen Seite ebenso den anderen Spanner um, und schlage dann die Keile von beiden Seiten ein, bis du sie zur Spitze gezogen hast, daß der ganze Spanner ein gleichmäßiges Ausrecken erhalte.

35. Hast du das getan, nimm den Bogenarm und stoße das Ende für die Bogensehne mitten durch das Sehnengewinde und ziehe ihn durch, bis sein Fuß an das Fußlager im Mittelständer anschlägt. Dies muß aber eine solche Tiefe erhalten, daß der Bogenarm weder übersteht[1], noch zu sehr einfällt. Stelle dir aber das Fußlager, wie ich es meine, unter M (s. Bild 8) vor. Hast du nach dem Gesagten gehandelt und den Bogenarm eingesetzt, so setze dann ebenso gleichfalls den anderen Bogenarm ein, dann setzest du auch die Seitenständer an und schiebst sie unter die Unterspannbolzen ein. Hast du nun so den Rahmen zusammengesetzt, so nimm einen geeig-

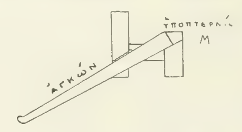


Bild 8 (Kap. 35; p. 66, 4).

65, 45 ὑπόλαβε P: ἀπόλαβε V: ὑπόβαλε S; vgl. Her. Bel. p. 82, 4 W (17, 6 D-Schr.), aber dieser Begriff liegt in ὑποθείς. Eher ist aus Heron τὴν ⟨ἐσχάτην⟩ oder ⟨ἑτέραν⟩ ἀρχὴν (zur Unterscheidung von Z. 34) zu entnehmen   τοὺς Ar 107   45. 46 τοῦ τόνου Koe: τοὺς τόνους PV   48 ἔκβαλε S   ἑκατέρας Die-Schramm: ἐκ τῆς μιᾶς PV: 51 ἐχόμενον PV: corr. Koe

66, 2 τοῦ Koe: οὗ PV   3 μεσοστάτῃ P: μεσοτάτηι V   ⟨ἐμπεσεῖν⟩ Koe; ἕως οὗ ... ⟨ἐμβάλῃς⟩ S

[1] Über das Fußlager (s. auch Tafel 5, 3). Außenkante Bogenarm und Außenkante Fußlager fallen zusammen.

CΤÁΤΑC ΚΑÌ ΥΠΕΡΕÍCΕΙC ΑΥΤΟΫ́C ΤΑÎC ΚΑΤΑΖΥΓΙCΙΝ. ΚΑΤΑCΤΗCÁΜΕΝΟC ΔÈ ΤΟ ΠΛΙΝΘÍΟΝ ΟΫ́ΤΩC CΦΫ̂ΡΑΝ CÝΜΜΕΤΡΟΝ ΛΑΒὼΝ ΕἰCÉΛΑΥΝΕ ΤΟΫ́C CΦΗ̂ΝΑC ΕΝΑΛΛÀΞ ἝΚΑCΤΟΝ ΤÝΠΤΩΝ ΠΡΑÉΩC, ἝΩC ÂΝ ΕἰCΠΕΜΥ̣ΗC ΑΥ̓ΤΟΫ́C ΜΕΤΡΙΩC. ΚΑΙ ΤÒ ΤΗΝΙΚΆΔΕ ΘΕΙC ΕΠΙ ΚΡÓΤΑΦΟΝ ΤÒ ΠΛΙΝΘÍΟΝ ἘΠÌ CΤΕΡΕΟΫ̂ ΤΙΝΟC ΥΠΟΘÉΜΑΤΟC ΤΎΠΤΕ ΜΕÍΖΟΝΙ CΦΎΡΑ̣ ΚΑÌ ΕἰCΏΘΕΙ ΤΟΫ́C CΦΗ̂ΝΑC· ΟΤΑΝ ΔÉ ἹΚΑΝΩ̂C ΕἰCΕΛΗΛΥΘÉΝΑΙ COI ΔΟΚΩ̂CΙΝ, ἘΠΙΘΕΙC ἘΠÌ ΤÌΗΝ CΥΡΙΓΓΑ ΚΑÌ ἘΝΔΉCΑC ΤÌΗΝ ΤΟΞΊΤΙΝ. ὩC ΕἸΘΙCΤΑΙ. ΚΑΙ ἘΚΤΕΙΝΑC ΑΥ̓ΤÌΗΝ ΚΆΤΑΓΕ ΔἸC Η ΤΡΙC. ΜῊ ἈΠΟCΧΆΖΩΝ ἈΛΛ᾽ ἈΝΙΕÌC ΠΡΑÉΩC ΔΙΑΛΕΊΠΩΝ, ΕΩC ΤΟΫ̂ ΤΟΫ́C ΤÓΝΟΥC ΑΥ̓ΤΟΪ̂C CΥΝΔΙΔÓΝΑΙ, ΚΑÌ ΠÁΛΙΝ ΚΑΘΕΛῺΝ ΚΑÌ ΕΠΙ ΚΡÓΤΑΦΟΝ ΘΕÌC ΕΛΑΥΝΕ ΤΟΫ́C CΦΗ̂ΝΑC· ΤΟΫ̂ΤΟ ΔÈ ΠΟΊΕΙ, ΕΩC ἊΝ CΕ ΤÒ ΜΗΚΟC ΤΗ̂C ΤΟΞΕΙΑC ἘΚΤΊΝΗ̣. ΚΑΙ ΟΥΤΩC ἈΠÓΤΕΜΕ ΠΡΊΟΝΙ ΤÒ ΥΠΕΡÉΧΟΝ ΤΩ̂Ν CΦΗΝΩ̂Ν ΠΑΡÀ ΤÌΗΝ ἘΠΙΤΟΜΉΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑCΤΑΤΩ̂Ν.

36. ΤÒ ΜÈΝ ΟΥΝ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΟΥΤΩC ΕΡΓΑCΘÈΝ ΚΑÌ ΕΞΑΡΤΥCΘÈΝ ἝΤΟΙΜΑ ΤÀ ΠΡÒC ΤÌΗΝ ΤΟΞΕΙΑΝ ΛΑΜΒÁΝΕΙ· ΓΙΝΕΤΑΙ ΔÈ ΤΗ̣̂ ΟΨΕΙ ΜΙΚΡΩ̣̂ ἈΠΡΕΠΕCΤΕΡΟΝ· ἈΚΈΦΑΛΟΝ ΓÀΡ ὉΡΑΤΑΙ. ΩC ἜΧΕΙ. ὍΠΩC ΟΫ̂Ν ΤΗ̣ ΤΕ ΟΨΕΙ ΦΑÍΝΗΤΑΙ ΚΑΛÒΝ ΚΑÌ Ο ΤÓΝΟC, CΥΓΚΑΛΥΦΘΕΙC ἈΜ᾽ ἜΧΗ̣ CΚÉΠΗΝ, ἘΞ ἙΚΑΤÉΡΟΥ ΜÉΡΟΥC ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΆΛΥΜΜΑ ΚΑΤΑCΚΕΥΑCΘÈΝ ὋΝ ΤΡÓΠΟΝ ΜÉΛΛΟΜΕΝ ΛÉΓΕΙΝ· ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΠΗΓΝΥΤΑΙ ἘΚ CΑΝΙΔΩΝ ΠΤΕΛΕΪ́ΝΩΝ Ἠ ΜΕΛΕΪ́ΝΩΝ, Ἠ ΟἼΩΝ ἊΝ ΤΙC ΕΛΗΤΑΙ ΤΗ̂C ΟΨΕΩC ἙΝΕΚΕΝ ΚΑÌ ΙCΧΎΟC ΑΜΑ, ΠÁΧΟC

66 neten Hammer und treibe die Keile abwechselnd mit sanftem Schlage ein, bis du sie so ziemlich durchgeschlagen hast, und dann lege den Rahmen seitlich um, auf eine feste Unterlage und schlage mit einem größeren Hammer und treibe die Keile hinein. Wenn sie dir dann genügend eingedrungen zu sein scheinen, so setze den Rahmen auf die Pfeife und binde, wie üblich, die Bogensehne an, spanne sie und ziehe sie 2 oder 3 mal an, aber drücke nicht ab, sondern lasse sie langsam allmählich wieder nach, bis der Spanner ihr nachgibt, und dann nimm ihn wieder ab und lege ihn auf die Seite und schlage die Keile ein, und das tue so lange, bis das Maß der Schußweite befriedigt, und demnächst schneide mit einer Säge den überstehenden Teil der Keile an dem Einschnitte der Seitenständer ab.

36. Der Rahmen, so hergestellt und bespannt, ist zum Schießen fertig, doch hat er ein etwas unschönes Aussehen. Denn er erscheint, so wie er ist, ohne Kapitäl. Damit er nun in schönem Aussehen erschiene und der Spanner, verdeckt, zugleich Schutz erhalte, so soll folgendermaßen eine Decke auf beiden Seiten darüber gemacht werden. Man zimmert einen Rahmen aus rüsternen oder eschenen Brettern oder aus welchem Holze man sie sonst wegen des Aussehens und der Festigkeit nehmen will,

66, 11 ἐΝÁΛΛΑΞΟΝ PV: corr. Th 12 ΤΎΠΩΝ P (corr. Pr.) ΕΚΠΕΜΨΗC PV: corr. Th. 14 CΤΕΡΕΟΫ̂ ΤΙΝΟC Poland: ΤΙΝΟC CΤΕΡΕΟΫ̂ PV 15 ΔÈ Koe: ΓÀΡ PV 16 COI om V 19 ΤΟΫ̂ Die ΑΥ̓ΤΟΙC CΥΝΔΙΔΟΝΑΙ PV: ΑΥ̓ΤΟΪ̂C CΥΝΑ̣ΔΕΝ Koe: ΑΥ̓ΤΗ̣ CΥΝΔΙΔΟΝΑΙ Die 20 ΚΑΘΕΛῺΝ Pr: ΚΑΘΗΛΩ̂Ν PV 21. 22 CΕ ΤΟ Μ. ΤΗC Τ. ἘΚΤΕΙΝΗ̣ PV: CΕ .. ΕΚΤΊΝΗ̣ (*d. h. bezahlt macht, befriedigt*) W. Schmidt Burs. Jahresb. 1901. 94: COI ΤÒ Μ. ΤΗ̂C Τ. ἘΚΠΟΙΗ̣ Die; vgl. 67, 2. 20 22 ἈΠÓΤΕΜΕ Pr: ΑΠΟΤΕ PV 25 ΕΤΟΙΜΑ ΤÀ] ΕΤΟΙΜÓΤΗΤΑ Koe 26 viell. ΜΙΚΡÒΝ Die 26. 27 ἈΠΡΙΠΕCΤΕΡΟΝ V 27 ὉΡΑΤΑΙ ο mit Ras. V 28 ΦΑÍΝΕΤΑΙ PV: corr. Ha Koe 29 ἈΜ᾽ ἜΧΗ̣ CΚÉΠΗΝ Va; vgl. Z. 33: ἌCÌ ἜΧΗΙC ΚΑÌ ΠΛΗΝ. a. Rand s VPV: ἼCΩC CΚΕΠΗΝ ΔΙΠΛΗΝ Pr: ἈΜΠΙCΧΗ̣ Bue 31 ΠΗ̂ΓΝΥΝΤΑ. PV: corr. R 32 ΠΕΛΕῚΝΩΝ P (corr. Pr) ΜΗΛΕΙΝΩΝ P ΑΝ Koe: ἘΑΝ PV 33 ΑΜΑ viell. zu tilgen als Verbesserung von ἈCΙ 29 Die

66 ἐχουσῶν δακτυλιαῖον, πλάτος δὲ τοσοῦτον, ὥστε συγκαλύπτειν τὰ περὶ τοὺς σφῆνας· πήγνυται δὲ καὶ κρυπτοῖς πελεκίνοις, ὥστε τὰς ἐκτὸς γωνίας ἐπ᾽ ὄνυχος συμβεβλημένας ἔχειν· τὸ δὲ πλινθίον γίνεται τηλικοῦτον, ὥστε περιλαβεῖν κύκλῳ τοὺς μεσοστάτας καὶ παραστάτας, παρεμβαῖνον εἰς τὴν ἐπιτομὴν αὐτῶν, καὶ ἐπάνωθεν αὐτῶν κάλυμμα λαμβάνει κυμάτιον πύξινον ἔχον διπλοῦν κύκλῳ περιτρέχον· καὶ οὕτως ἐκ τῶν πλαγίων ἐπιπερονᾶται πρὸς τοὺς παραστάτας περόναις σιδηραῖς ἢ χαλκαῖς πομφολυγωταῖς. περιτεθὲν οὖν τὸ ῥηθὲν ἐξ ἑκατέρου μέρους κάλυμμα τήν τε ὄψιν ἀποδίδωσι καλὴν καὶ τὰ περὶ τοὺς σφῆνας καλύπτει καὶ τὸν τόνον σκεπάζει. τὰ δ᾽ ἐμφράγματα ταῖς μέσαις χώραις τῶν παραστατῶν καὶ μεσοστατῶν ἄν τε βούλῃ λεια ποιεῖν, οὐθὲν διοίσει· σκέπης γὰρ ἕνεκεν τῆς τῶν τόνων ἐμβάλλεται, ἐάν τε καὶ τῆς ὄψεως στοχαζόμενος θέλῃς οὔλων τε ξύλων αὐτὰ 67 ποιεῖν καὶ πύξινον περιτρέχον κυμάτιον περιτιθέναι, καὶ τοῦτ᾽ ἐκποιήσει.

37. τὴν μὲν οὖν κατασκευὴν λαμβάνει καὶ τὴν ἐξάρτυσιν ταύτην· ἐὰν δὲ ἐπιτεῖναι ποτε βουλώμεθα, δεῖ προκαθηγητῆρα κατεσκευασμένον σιδηροῦν ὑπάρχειν· ὁ δὲ προκαθηγητὴρ ἐστιν ὅμοιος ἐμβολεῦσιν, οὓς οἱ ⟨περὶ⟩ τὰ

66 von völliger Dicke und so breit, daß sie die Keile verdecken. Er wird aber mit verdeckten Schwalbenschwänzen verzahnt, so daß die äußeren Ecken haarscharf zusammenpassen. Der Rahmen wird aber so hergestellt, daß er die Seiten- und Mittelständer rings umfaßt, an ihren Seitenausschnitten vorbeigeht und oben eine Decke mit buchsenem, ringsumlaufendem Karnies erhält, und so wird er von den Seiten her mit eisernen und bronzenen Rundkopfbolzen an die Seitenständer angenagelt[1]. Die beschriebene, auf beiden Seiten umgelegte Decke bietet nun so ebensowohl einen schönen Anblick, als sie die Verkeilung verdeckt und den Spanner schützt. Willst Du die Verdeckungen der Zwischenräume zwischen Seitenständer und Mittelständer ganz glatt machen, so macht das nichts aus (denn sie dienen ja zum Schutze des Spanners), und willst Du sie, auch auf das Aussehen bedacht, aus festen Hölzern machen und ein buchsenes umlaufendes 67 Karnies anbringen, so wird auch das sich ermöglichen lassen.

37. Das ist nun die Konstruktion und Bespannung, die es erhält. Wenn es aber nachgespannt werden soll, so muß ein besonders dazu hergestelltes Stemmeisen vorhanden sein. Das Stemmeisen ist den Stempeln ähnlich, mit welchen die Münz-

66. 37 ἔχειν S: ἔχῃ PV: ἔχει Koe 41 λαμβάνει PV: verb. Die ἔχων P 43 ἀποπερονᾶται PV: verb. Studniczka bei Wiegand *Put. Bauinschr.* 761[19]: προσπερονᾶται Koe 44. 45 περιτιθὲν PV: corr. Pr. 46 τὰ Koe: τὰς PV 47 τόνον] νονον V 49 λεῖα Die: ἀεὶ λιτὰ PV (d. i. λιτα mit übergeschriebenem λει): [ἀεὶ] λιτὰ Bue: λεῖα καὶ λιτὰ Va: ἀφελῆ καὶ λιτὰ nach 72, 11 Koe 51 στοχαζομένης PV: verb. Koe

67. 1 τοξινον PV: corr. Pr 2 και τοῦτ᾽ Th: καὶ τοῦ P: καὶ τοῦτο Pr ἐκποιησειν PV: verb. S: ἐκποιήσῃ Pr 5 κατασκευασμένον PV: corr. Ha Koe 6 ἐμβολεῦσιν Die vgl. 70, 9. 13. 84, 26. Hero Bel. c. 20 p. 96, 5 W. (33, 2 D-Schr.); W. Schmidt Heron II 1 p. 408: ἐπιβουλεύσιν P: ἐπιβουλεύειν V; am Rand v. 1. H.: ς ἐπιβουλεῦσιν P: ς ἐπιβολεῦσιν V οὓς οἱ ⟨περὶ⟩ Die: ὅσοι PV: οὓς Schneider-Saxo: οἷς Koe

[1] Widerspruch zu C. 28, p. 62, 16, wenn er festgenagelt ist, kann er nicht nach Belieben abgenommen werden, wenn man einige kleine Bolzen entfernt.

67 ΝΟΜΊCΜΑΤΑ ЄΧΟΝΤЄC ΚΟΠΤΟΥCΙ, ΠΛῊΝ ΟΤΙ ΤЄΤΡΑΓΩΝΟΝ ΑΥ̓ΤΟΥ͂ ΠЄΠΟΙΗΤΑΙ ΚΑῚ CΦΗΝΟЄΙΔЄC ΤΟ CΤΟΜΑ. ὍΤΑΝ ΟΥΝ ЄΠΙΤЄΙ͂ΝΑΙ ΒΟΎΛῌ, ΠЄΡΙЄΛΟΝΤΑ ΔЄΙ͂ ΤᾺ ΚΑΛΎΜΜΑΤΑ ΘЄΙΝΑΙ ΤῸ ΠΛΙΝΘΊΟΝ ЄΠΙ ΚΡΌΤΑΦΟΝ ΥΠΟΘЄ́ΝΤΑ ΤΙ ὙΠΌΘЄΜΑ CΤЄΡЄΌΝ, ΚΑῚ ΟΫ́ΤΩC ЄΠῚ ΤῊΝ ΤΟΥ͂ CΦΗΝῸC ΚΟΥΡᾺΝ ΤῊΝ ΗΚΡΟΤΟΜΗΜЄ́ΝΗΝ ЄΠΙΘЄΝΤΑ ΤῸ ΤΟΥ͂ ΠΡΟΚΑΘΗΓΗΤῆΡΟC CΤΌΜΑ ΚΡΑΤЄΙΝ ΤΟΥ͂ CΤЄΛЄΟΥ͂· ЄἸΤΑ ΑΛΛΟΝ Τῌ CΦΎΡᾼ ΤΥΠΤЄΙΝ, ἝΩC ἊΝ ЄἸCЄΛΆCῌ ΙCΟΝ ΔΑΚΤΎΛΟΥC ΔΎΟ, ΚΑΙ ΟΥΤΩC ΤῸΝ ΜῈΝ ΠΡΟΚΑΘΗΓΗΤῆΡΑ ἘΞЄΛЄΙΝ ΔΙΑΚΡΟΎCΑΝΤΑ ЄΚ ΤΩΝ ΠΛΑΓΙΩΝ· ἈΠЄΙΡΓΑCΜЄ́ΝΟΝ ΔῈ CΦῆΝΑ ἉΡΜΟCΤῸΝ ЄΧΟΝΤΑ CΤΌΜΑ ЄἸC ΤῊΝ ΧΩΡΑΝ ΜῊ ΛΊΑΝ ΜΑΚΡΌΝ, ΚΑΘΌΤΙ ἮCΑΝ ΟἹ ἘΞ ἈΡΧῆC ΠЄΠΟΙΗΜЄ́ΝΟΙ, CΎΜΜЄΤΡΟΝ ΔЄ́, ἘΠΙΘЄ́ΝΤΑ ἘΛΑΎΝЄΙΝ, ἝΩC ΑΝ Η ΤΟΞЄΙΑ ΠΟΙΉCῌ ΤῸ ΔЄ́ΟΝ, ΚΑῚ ΠΆΛΙΝ ἈΚΡΟΤΟΜΗCΑΝΤΑ ΤΟΙC CΦΗ͂ΝΑC ΤᾺ ΚΑΛΎΜΜΑΤΑ ΠЄΡΙΘЄΙ͂ΝΑΙ. ἜCΤΑΙ ΔῈ ΚΑΙ ΤᾺ ΤΩ͂Ν CΦΗΝΩ͂Ν ἈΚΡΌΤΟΜΑ ΦΥΛΑΧΘЄ́ΝΤΑ ΧΡΉCΙΜΑ ΠΡῸC ΤᾺC ἘΠЄΝΤΆCЄΙC· ἉΡΜΌCЄΙ ΓᾺΡ ЄἸC ΤᾺC ΧΩΡΑC.

38. ΤῊΝ ΜῈΝ ΟΥΝ ЄΠЄ́ΝΤΑCΙΝ Τῼ͂ΔЄ Τῼ͂ ΤΡΌΠῼ ΠΟΙΗΤЄ́ΟΝ· ЄἊΝ ΔῈ ΠΑΥ͂CΑΙ ΘЄΛΩΜЄΝ ΚΑῚ ΤῸΝ ΤΌΝΟΝ ΠЄΡΙЄΛΌΝΤЄC, ΚΑΘΟΤΙ ЄΙΠΟΜЄΝ, ΘЄΙ͂ΝΑΙ, ΔЄΙ ΤῸ ΤΩ͂Ν ЄΠΙΖΥΓΙΔΩΝ ΚΑῚ ΤῸ ΤΩ͂Ν CΦΗΝΩ͂Ν ὙΠЄΡΙΔЄΙΝ ΑΝΑΛΩΜΆΤΙΟΝ ΤΟΥ͂ΤΟ ΔЄ ЄCΤΙ ΤЄΛЄ́ΩC ΜΙΚΡΌΝ· ΔΙΑΤЄΜЄΙΝ ΓΑΡ ΔЄΙ͂ ΠΡΙΟΝΙῼ ΤῊΝ ЄΠΙΖΥΓΙΔΑ ΚΑῚ ΤΟΥC CΦῆΝΑC ΠΑΡ᾽

67 meister die Münzen prägen, nur daß seine Schneide viereckig und keilförmig ist. Wenn man nun nachspannen will, so muß man die Verkleidung abnehmen[1] und den Rahmen auf einer untergestellten harten Unterlage auf die Seite legen und so auf das abgeschnittene Ende des Keiles die Schneide des Stemmeisens aufsetzen, und dessen Stiel festhalten: dann schlägt ein anderer mit dem Hammer darauf, bis es ungefähr zwei Daktylen weit eingedrungen ist: dann wird das Stemmeisen herausgenommen, indem man es seitlich herausschlägt. Dann setzt man einen passenden Keil ein, vorn nicht so breit als die ersten, aber doch einpassend hergestellt, und treibt ihn so weit ein, bis die nötige Schußweite erreicht ist, schneidet dann wiederum die Keile ab und legt die Verkleidung um. Die Abschnitte der Keile soll man aber aufheben, da sie für das Nachspannen benutzbar sind; denn sie passen in die Stellen[2].

38. Auf diese Art muß also das Nachspannen stattfinden. Wenn wir aber aufhören, den Spanner abwickeln und, wie wir oben gesagt haben, verwahren wollen, so muß man die Kosten der Spannbolzen und der Keile nicht achten (das Opfer ist sehr klein). Man muß nämlich mit einer kleinen Säge den Spannbolzen und die Keile dicht neben dem Spanner, dort wo er sich gegen den Seitenständer legt, durchschneiden und das in der Mitte

67, 7 ΚΌΠΤΟΥCΙ Koe: ΠΊΠΤΟΥCΙ PV: das vorher ausgefallene ΠЄΡῚ war wohl am Rande ergänzt, daher entstand ΚΟΠΤΟΥCΙ (mit übergeschriebenem Π mit Є darüber) in der Vorlage 10. 11 ΥΠΟΘЄΝΤΑ Koe: ΠΟΤΙΘЄΝΤΑ PV 11 ΥΠΟΘЄΜΑ Koe: vgl. 66, 14: ΠΡCΘЄΜΑ PV 17 ΑΠЄΡΓΑCΜЄ́ΝΟΝ PV, corr. Koe 18 CΤΟΜΑΤΑ V 22 ΤᾺ Koe 25 Τῼ R 26 ΠΑΥ͂CΑΙ S: ΚΑΥCΑΙ PV: ΧΑΛΑCΑΙ Th ΘЄΙ͂ΝΑΙ] vgl. ΘЄ́CΙΝ c. 27 (61, 35) 28 ὙΠЄΡЄΊΔЄΙΝ PV: corr. Koe

[1] Die Befestigung mit herausziehbaren Bolzen erscheint also zutreffend.

[2] Nicht ganz zutreffend. Sie haben nur die richtige Breite, nach der Dicke müssen sie erst passend gemacht werden.

ΑΥΤΟΝ ΤΟΝ ΤΟΝΟΝ, ΚΑΘ᾽ Α ΠΡΟCΕΡΕΙΔΕΙ ΤΩ͂ ΠΑΡΑCΤΑ- 67
ΤΗ, ΚΑΙ ΤᾺ ΜΕΝ ΜΕCΑ ΕΚΤΟΜΑ ΕΞΕΛΕΙΝ, ἈΝΤΙCΦΗΝΑ ΔῈ ΠΟΙΗCΑΝΤΑ ΚΑῚ ἈΝΤΙΘΕΝΤΑ ΤΩ͂ CΦΗΝῚ ΤΥΠΤΕΙΝ ΤΗ͂ CΦΥΡΑ͂ ΚΑῚ ΕΞΕΛΑCΑΙ ΤΟΥC CΦΗΝΑC. ΚΑΙ ΟΥΤΩC ΧΑΛΑCΜΑ ΛΑΒΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΤΟΝΩΝ ΤΟΥC ΤΕ ἈΓΚΩ͂ΝΑC ΕΞΑΙΡΕΙΝ ΚΑῚ ΤᾺ ΤΩΝ ΤΌΝΩΝ ΜΗΡΎΜΑΤΑ ΠΕΡΙΕΛΕΙ͂Ν ΟΝΤΑ ΑΦΘΑΡΤΑ ΚΑΙ ἈCΙΝΗ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΑΝΤΑC ΕἸC ΕΞΈΛΙΚΤΡΟΝ ΞΎΛΙΝΟΝ CΥΝΤΙΘΈΝΑΙ. ΚΑΙ ΤῊΝ ΜῈΝ ΤΟΥ ΔΙΑ ΤΟΥ͂ CΦΗΝῸC ΕΝΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΤΑCΚΕΥΗΝ ΤΆC ΤΕ ΚΑΘΗΚΟΎCΑC ΑΠΟΔΕΙΞΕΙC ΔΕΔΗΛΏΚΑΜΕΝ, ΚΑῚ ΔΙᾺ ΠΛΕΙΌΝΩΝ ΜῈΝ ἼCΩC ΛΌΓΩΝ, ΔΙᾺ ΠΆCΗC ΔῈ ΑΚΡΙΒΕΙΑC.

39. ΤΟΥ ΔῈ ΧΑΛΚΟΤΟΝΟΥ ΠΑΡΕΙΛΗΦΑΜΕΝ ΕΥΡΕΤΗΝ ΜΕΝ, ὩC ΚΑῚ ΑΝΩΤΕΡΟΝ CΟΙ ΔΕΔΗΛΩΚΑΜΕΝ, ΚΤΗCΙΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΝ ἈΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ· ΠΡΟCΠΕCΌΝΤΟC ΔΕ ΚΑῚ ἩΜΙΝ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟC, ΤΗC ΔῈ ΚΑΤΑCΚΕΥΗC ΟΥΠΩ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΗC, ΚΑΛΩ͂C ΕΧΕΙΝ ὙΠΕΛΑΒΟΜΕΝ ΚΑΙ ΑΥ̓ΤΟῚ ΖΗΤΗCΑΙ ΚΑΙ ΕΠΙ ΠΈΡΑC ΑΥΤΟΥ ΤΗΝ ΚΑΤΑCΚΕΥΗ͂Ν ἈΓΑΓΕΙΝ. ΟΘΕΝ ΠΟΛΥ ΔΙΑΛΛΑCCΟΝ ΓΕΓΟΝΕ ΤῸ ΤΟΥ͂ ΠΑΡ᾽ ἩΜΙΝ ὙΠΑΡΧΟΝΤΟC ΟΡΓΆΝΟΥ CΧΗΜΑ ΠΡῸC ΤῊΝ ὙΠ᾽ ΕΚΕΙΝΟΥ CΥΝΤΕΘΕΙCΑΝ ΚΑΤΑCΚΕΥΉΝ, ΕΞ ὩΝ ΔΙΕCΑΦΟΥΝ ἩΜΙΝ ΤΙΝΕC ΤΩ͂Ν ΠΑΡ᾽ ΑΥΤΩ͂ 68
ΠΕΡΙΕΡΓΩC ΤΕΘΕΑΜΕΝΩΝ· ὙΠΟCΤΗCΑΜΕΝΟC ΟΥΝ ΠΟΙΗCΩΜΑΙ ΤΟΝ ΛΟΓΟΝ CΟΙ ΠΕΡΙ ΤΗ͂C ΗΜΕΤΈΡΑC ΚΑΤΑCΚΕΥΗ͂C.

40. ΒΆCΙC ΜΕΝ ΟΥΝ ΚΑΙ CΥΡΙΓΓΙΟΝ ΚΑΙ ΧΕΛΩΝΙΟΝ ΚΑΙ ΧΕΙΡ

Ausgeschnittene herausnehmen, indem man einen Gegenkeil macht, ihn gegen den Keil ansetzt und die Keile durch Hammerschläge heraustreibt. Wenn auf diese Weise ein Nachlassen der Spanner erfolgt ist, muß man die Bogenarme herausnehmen die Schläge des Spanners abwickeln, welche unversehrt und unbeschädigt sind, und sie eingeölt auf eine hölzerne Winde zusammenwickeln. Und so wäre die Konstruktion des Keilspanners samt den gebührenden Ausführungen. Sie sind vielleicht mit zuviel Worten aber mit aller Genauigkeit gegeben[1].

39. Als Erfinder des Erzspanners aber ist uns, wie ich Dir auch schon oben gesagt habe, der Alexandriner Ktesibios überliefert worden. Da aber diese Aufgabe auch mir unvermutet in die Quere kam und die Konstruktion noch nicht bekannt war, so hielt ich es für richtig, auch selbst zu forschen und die Konstruktion Jenes zur Vollendung zu führen. Dabei ist nun freilich die Form unseres Geschützes sehr abweichend geworden von der Konstruktion, die jener angegeben hatte, nach den Mitteilungen die mir einige machen konnten, welche sich bei ihm das Geschütz mit großer Sorgfalt angesehen hatten. Also will ich Dir nun meinem Versprechen gemäß über meine Konstruktion Vortrag halten (s. Tafel 6!).

40. Basis, Pfeife und Schieber und die Klaue, welche die Bogensehne spannt,

67. 37. 38 ΛΙΠΑΚΟΝΤΑC P (corr. Pr) 39 ΤΟΥ S 41 'f. ΚΑΙ del.' Br 45 ΕΝ fehlt P 46 ΚΑΙ ΗΜΙΝ in P von 1. H. über der Linie nachgetragen ΤΗC Pr: ΤΟΙC P ΔΕ ΤΕ Pr 47 ΟΥΠΩ Th (Gra p. 155): ΟΥΤΩ PV 48 ΠΈΡΑC] ΠΕΤΡΑC PV: corr. Th 50 ΓΈΓΟΝΕ fehlt V ΤΟ Koe ὙΜΙΝ V

[1] Die Genauigkeit läßt zu wünschen übrig. Die geringen Vorteile, die Philon über die Gebühr lobt, sind nicht größer als die Nachteile. Für größere Geschütze ist die Konstruktion ungeeignet. Die Rekonstruktion des Keilspanners war leicht und dankbar. Die Schußweite stand nicht zurück.

Η ΚΑΤΆΓΟΥCΑ ΤῊΝ ΤΟΞΊΤΙΝ Ὅ ΤΕ ΟΝΙCΚΟC ΚΑΙ Η ΚΑΤΆΚΛΕΙC ΚΑῚ ⟨Α⟩Ὶ CΚΥΤΆΛΑΙ ΚΑῚ ΤᾺ ἌΛΛΑ ΠΆΝΤΑ ΚΑΙ ἘΠῚ ΤΟΎΤΟΥ ΚΑΤΕCΚΕΎΑCΤΑΙ ΤΟῖC ἌΛΛΟΙC ΟΞΥΒΕΛΕCΙΝ ὉΜΟΙΩC· ΤῸ ΔῈ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΑΛΛΟ ΛΑΜΒΆΝΕΙ CΧΗΜΑ. ΜΈΛΛΟΝΤΕC ΟΥΝ ΠΕΡΙ ΤΗ͂C ΤΩΝ ΤΌΝΩΝ ἸΔΙΟΤΗΤΟC ΑΠΑΓΓΕΛΕΙΝ ΚΑΛΩ͂C ΕΧΕΙΝ ὙΠΕΛΑΜΒΆΝΟΜΕΝ ΚΑΙ ἘΠῚ ΤΟΥΤΟΥ ΠΡΩ͂ΤΟΝ ἘΠΙCΚΕΨΑCΘΑΙ ΠΕΡῚ ΤΩ͂Ν ΑΡΧΑΙΩΝ ὈΡΓΑΝΩΝ ΚΑῚ CΥΜΒΑΛΕΙΝ, ΤΙC ΕCΤΙΝ Ἡ ΑἸΤΙΑ ΤΟΥ͂ ΜΑΚΡᾺΝ ἈΠΟCΤΈΛΛΕΙΝ ΔΎΝΑCΘΑΙ ΤῸ ΒΕΛΟC, ΜῊ ΠΕΡΙ ΜΙΚΡΑC ΑΙΤΙΑC ΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑΝ ΠΟΙΟΎΜΕΝΟΙ ΚΑΘΆΠΕΡ ἈΝΩ͂ΤΕΡΟΝ ΔΕΔΗΛΩΚΑΜΕΝ, ΠΕΡῚ ΤῸ ΜΑΚΡΟΤΟΝΕΙ͂Ν Ἢ CΥΝΑΙΡΕΙΝ ΤῸ ΜΗ͂ΚΟC ΤΩ͂Ν ΤΌΝΩΝ Ἢ ΤΟῪC ἈΓΚΩ͂ΝΑC ΕΠΕΚΤΕΙΝΕΙΝ Η CΥCΤΈΛΛΕΙΝ Η ΠΡΟCΕCΤΗΚΌΤΑC Η ἈΝΑΠΕΠΤΩΚΌΤΑC ΜΑ͂ΛΛΟΝ ΠΟΙΕΙΝ Ἢ ΤῊΝ ΤΩ͂Ν ΝΕΎΡΩΝ Ἢ ΤΡΙΧῸC ΑΡΕΤΉΝ· ΤΑΥ͂ΤΑ ΜΕΝ ΓΑΡ ΚΑΙ ΠΡΟΕΖΉΤΗΤΑΙ, ΚΑΘΆΠΕΡ ΕἼΠΟΝ ΕΝ ΤΟΙC ΠΡΌΤΕΡΟΝ, ΚΑῚ ἘΝ ΜΈCῼ ΚΕΙ͂ΜΕΝΑ ΚΟΙΝᾺ ΠΑ͂CΙΝ ὙΠΑΡΧΕΙ ΠΟΛΛΆΚΙC ἬΔΗ ΚΑῚ ΠΑΝΤΟΔΑΠΩ͂C ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΑ· ΝΥΝ ΔΕ ὉΛΟCΧΕΡΗ ΤΙΝΑ ΔΕΙ ΤῊΝ ἘΠΙCΚΕΨΙΝ ΠΕΡῚ ΤΩ͂Ν ΚΑΘΌΛΟΥ ΠΟΙΗCΑCΘΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΑC ΔΗ ΚΑΙ ΠΡΟCΆΓΕΙΝ ὉΛΟCΧΕΡΕC ΤΙ ΘΕΏΡΗΜΑ ΚΑῚ ἼΔΙΟΝ ΤΗ͂ι ΔΙΑΘΈCΕΙ ΚΑΙ ΠΟΛῪ ΠΑΡΗΛΛΑΓΜΈΝΟΝ ΤΩΝ ΠΡΌΤΕΡΟΝ.

41. ὍΛΗ ΜῈΝ ΟΥΝ Η ΤΩ͂Ν ΑΓΚΩΝΩΝ ΒΙΑ ΠΑΡΑΙΤΙΟC ΓΙΝΕΤΑΙ ΤΟΥ͂ ΜΑΚΡΑΝ ΦΕΡΕCΘΑΙ ΒΈΛΟC· ΑΥΤΗ ΔῈ ΔΙᾺ ΤΩ͂Ν ΤΌΝΩΝ ΑΥ̓ΞΕΤΑΙ. CΚΕΠΤΕΟΝ ΤΟΙΝΥΝ, ΠΟΙΑ ΤΙC ἘCΤΙΝ Ἡ ΠΕΡΙ ΤΟῪC ΤΟΝΟΥC ὙΠΆΡΧΟΥCΑ ΔΙΑΘΕCΙC· ΕCΤΩ Δ' ἩΜΙ͂Ν ἘΠΙ ΤΟΥ͂ ΠΑΡΌΝΤΟC Η ΖΗΤΗCΙC ΚΑΙ Ο ΠΕΡῚ ΤΑΎΤΗΝ ΕCΟΜΕΝΟC ΛΟΓΟC ΠΕΡῚ ΤΩ͂Ν ΟΞΥΒΕ-

68 der Haspel und die Sperrklinke und die Handspeichen und alles Übrige wird auch bei diesem wie bei den übrigen Pfeilgeschützen gemacht: aber der Rahmen erhält eine andere Form. Da ich nun über die eigentümliche Form der Spanner berichten wollte, hielt ich es für gut, auch in dieser Beziehung zuerst die alten Geschütze zu überprüfen und zu überlegen, was die Ursache des Weitschusses ist, und nicht über Nebenursachen Theorien aufzustellen, wie ich ja schon oben meine Ansicht dargelegt habe, über das Vergrößern und Verkleinern der Spannerlänge oder Verlängerung oder Verkürzung der Bogenarme, oder ob man sie gegeneinanderschlagend oder weiter auseinanderschlagend macht oder über die Brauchbarkeit der Sehnen oder des Haares. Denn das ist auch schon vorher erkannt, wie in Früherem besprochen, und liegt als ein Gemeinbesitz allen offen vor Augen, da es schon oft und mannigfach praktisch erprobt worden ist. Nun aber muß ich eine eingehende Untersuchung über das Ganze anstellen, ich will nun auch einen vollständigen Lehrsatz entwickeln, der in seiner Konstruktion mein Eigentum ist und von dem der Älteren sehr abweicht.

41. In der Kraft der Arme liegt nun zwar im Ganzen die Ursache, daß die Geschosse weittragen, aber diese wird durch die Spanner vermehrt. Man muß somit überlegen, was eigentlich die Beschaffenheit des Spanners ist. Für jetzt aber beschränkt sich meine Untersuchung und die hierauf abzielende Darlegung auf das Pfeilgeschütz. Da nun der Spanner

68, 5 ὅ ΤΕ fehlt V   6 ΑἹ Koe   ΤΑ ΑΛΛΑ ΠΑΝΤΑ ΚΑῚ fehlt V   9 ΑΠΑΓΓΕΛΕΙΝ PV: ἈΠΑΓΓΈΛΛΕΙΝ R   12 ΚΑΙ in Ras. V   CΥΜΒΑΛΛΕΙΝ PV: corr. Die   13 ΠΕΡ. Pr: ΠΑΡΑ PV   15 ΠΕΡΙ Koe: ΠΑΡᾺ PV   17 ΠΡῸC ΕCΤΗΚΟΤΑC PV: corr. Pr   18 ΤῊΝ Koe: ΤῸΝ PV   ΤΡΙΧΩ͂Ν verm. Die   19 ΠΡΟCΖΉΤΗΤΑΙ P (corr. Pr)   ΕἼΠΑΝ PV: corr. Pr   20 ὙΠΆΡΧΕΙΝ PV: corr. Koe   21 ΔῈ R: ΔΗ PV   23 ΔΗ' ΓΕ Koe   25 ὍΛΩC verm. S   ΜῈΝ Die   28 ΕCΤΙ Ν Η Die   29 ΕΠΙ Ha: ΠΕΡΙ PV

68 ΛΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ. ΠΡΩΤΟΝ ΟΥΝ, ЄΠЄΙ ΠΑΡΑΙΤΙΟC ÉCTIN Ὁ TÓNOC THC TOΫ́ ÁΓΚΩΝΟC BIAC, H ΔЄ TOΫ̂ ÁΓΚΩ̂NOC BIA THC TOY BЄΛΟΥC ÁΠOCTOΛHC, ΦPONTICTÉON ÉCTI TΩ̂N TÓNΩN. OΫ́KOΫ̂N O AΓKΩN ЄCTIN ЄN MЄCῼ Tῼ TÓNῼ· TÒ MÈN HMITÓNION AΫ́TOΫ̂ ÉΠIΠIΠTЄI KATÀ THN ΠTÉPNAN TOY ÁΓKΩ̂NOC ЄN Tῼ̂ ÉKTÒC MЄPЄI TOΫ̂ ΠΛINΘIOY KAÌ BIAZЄTAI THN ΠTÉPNAN ЄÍC TÀ ЄNTÓC, TÒ ΔÈ ÁΛΛO HMITÓNION ΠAPAΛΛÀΞ ÁNÀ TÒN ÁΓKΩ̂NA. ΛÉΓΩ OΫ̂N, ὋTI O· TÁXICTA ΔYNAMЄNOC TΩ̂N AΓKΩNΩN ÁNAΠIΠTЄIN MAKPOTATA TÒ BÉΛOC ÁΠOCTЄΛЄI· H ΓÀP ÓΞYTÁTH ΦOPÀ TĤC TOΞI-TIΔOC TAXYTÁTHN ÉNЄPΓÁZЄTAI Tῼ̂ BÉΛЄI KINHCIN, ΩCTЄ ÉN ICῼ XPÓNῼ ΠΛЄIONA TOΠON ЄNЄXΘĤNAI ΔIÀ TÒ CYNЄXÈC THC ΦOPÂC. ΠÓTЄP OYN, KAΘÁΠЄP ЄÍ-PHKACIN OÌ ΠΛЄῖCTOI, KAÌ HMЄῖC ΔÈ ÁPTÍΩC ЄÍΠOMЄN, CYMBAÍNЄI Tῌ TOΫ̂ AΓKΩNOC ÁNAΠTΏCЄI THN BIAN ÉΞ ÁM-ΦOTÉPΩN ΓINЄCΘAI TΩN HMITONIΩN, Ĥ MÓNON ÉK TOΫ̂ ÈNÓC; TOΫ̂TO ΔÈ CAΦΩ̂C ЄÍΔHCOMЄN ÉΠICTHCANTЄC AΫTOΫ́C· ΠÁNY ΓÀP XPHCIMON ЄCTAI ΠPÒC TÒN ЄNЄCTΩ̂TA ΛOΓON. OΫ́KOΫ̂N ΠPÒC MÈN THN TĤC TOΞÍTIΔOC KATAΓΩ-ΓHN ÒPΩ̂-MЄN AMΦOTЄPA CAΦΩ̂C ÁNTIΠPÁCCONTA TÀ HMITÓ-NIA· ΔIÒ KAÌ TOΫ́C ÁΓKΩNAC CYMBAINЄI ΠOΛΛAKIC TPIBЄ-
69 CΘAI ΔΫ́O ΔYNÁMЄIC ÁNAKINOYNTAC· ЄN TЄ Tῼ̂ CXA-CMATI THN TOΞÍTIN ẤMA CYMBAÍNЄI ÁMΦOTЄPAC TÀC TΩ̂N HMITONIΩN ΔYNÁMЄIC KINЄIN ÍCOTAXЄῖC AΫTAIC CYNYΠAPXOΫ́CAC ΔIÀ TÒ ЄΞ ICΩN KAÌ ÒMOIΩN ΔY-NÁMЄΩN CYNЄCTÁNAI. OΫ́K AN OYN ΠPÒC TÒ TÁXCC

die Ursache der Kraft des Bogenarmes ist, die Kraft des Bogenarmes aber die der Entsendung des Geschosses, so muß man zunächst für den Spanner sorgen. Der Bogenarm liegt also in der Mitte des Spanners, dessen eine Hälfte gegen den Fuß des Bogenarmes an der äußeren Seite des Rahmens schlägt und den Fuß nach innen zwängt, die andere Hälfte schräg gegenüber am Bogenarm. Ich behaupte nun, je schneller die Bogenarme auseinanderschlagen, desto weiter werden sie schießen. Denn je schärfer die Gewalt der Bogensehne, desto schnellere Bewegung des Geschosses bewirkt sie, so daß es in derselben Zeit durch die Kraft des Zuges eine weitere Strecke getragen wird. Wird nun, wie die meisten behaupten und auch ich soeben gesagt habe, das Auseinanderschlagen der Bogenarme durch die beiden Hälften hervorgerufen oder nur durch die eine, das werden wir deutlich erkennen, wenn wir sie beobachten. Es wird dies von vielen Nutzen für die vorliegende Darlegung sein. Wir sehen also offenbar, daß beim Spannen der Bogensehne sich die beiden Hälften entgegenwirken. Deshalb zerbrechen auch oftmals die Bogenarme, weil sich zwei Kräfte entgegenarbeiten; und beim Abschießen bewegen die beiden Kräfte der Halbrahmen die Bogensehne zugleich und mit gleicher Geschwindigkeit, da sie miteinander verbunden sind und aus gleichen und gleichwertigen Kräften zusammengesetzt sind. Zu der

68. 31 ΠPΩ̂TON Die (zu verb. mit ΦPONTICTÉON): AP PV (aus Å der Vorlage) ÉΠЄI ΠAPAÍTIÓC Die (zur Vermeidung des Hiats wie 26): ἜΠЄITA AΪ́TIÓC PV: ÉΠЄÌ AΪ́TIÓC Ha Koe 35 AΫ́TOY] Hiat! TOY AΓKΩNOC - - 37 ΠTЄPNAN fehlt V 36 ЄNTÒC P 38 ΠA-PAΛΛÀΞ ANÀ Koe: ΠAPAΛΛAΞAN PV Ò Ha 40 ÁΠOCTЄΛЄI Die; vgl. 69, 14: ÁΠOCTÉΛΛЄI PV 47 AΫ́TOΫ́C PV: corr. Ha 48 ЄCTΩ̂TA PV: corr. Br 49 THN] TÒN V 50 ÁN-TIΠPÁCCONTAI V

69. 1. 2 CXÁCMATI Koe: CXHMATI PV 3 AΫ́TAIC] AΫ́TOΫ́C P: AΫ́TÀC VE: corr. Koe nach Th lat. Übers. 4 CYNYΠÁPXOYCAC P (AC corr. aus I v. 1. Hd.)

69 τοῦ ἀγκῶνος ἡ μία συμβάλλοιτο δύναμις, εἰ μὴ μείζων εἴη τῆς ἄλλης· οὕτω γὰρ ἂν κατακρατοίη τῆς ἐλάσσονος καὶ ἐπισυνάπτοι τῷ τάχει. δειχθείη γὰρ ἂν τὸ λεγόμενον σαφῶς ὑπάρχον, οἷον ἡμεῖς φαμεν, καὶ ἐκ τοῦ μέλλοντος ὑποδείγματος λέγεσθαι.

42. ἐὰν γάρ τις λαβὼν δύο βάρη, ὅμοια τῷ γένει καὶ τῷ σχήματι, τὸ μὲν μναϊαῖον, τὸ δ᾽ ἄλλο δίμνουν, ἅμα ἀφ᾽ ὕψους ἀφῇ φέρεσθαι, λέγω, ὅτι τὸ δίμνουν παρὰ πολὺ τάχιον οἰσθήσεται· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων δὲ βαρῶν ὁ αὐτὸς ὑπάρχει λόγος, ὥστε ἀνὰ λόγον ἀεὶ τὸ μεῖζον τοῦ ἐλάσσονος [ὡς] τάχιον φέρεσθαι, εἴθ᾽ ὅτι τὸ μεῖζον βάρος, καθάπερ φασί τινες τῶν φυσικῶν, μᾶλλον ἐκρομβεῖν δύναται καὶ διαστέλλειν τὸν ἀέρα, εἴθ᾽ ὅτι τῷ μείζονι βάρει καὶ ῥοπὴ πλείων παρέπεται, ἡ δὲ πλείων ῥοπὴ μᾶλλον αὔξει τὴν κατὰ κάθετον φοράν. πάλιν, ὅτι γίνεται τὸ ῥηθέν, ἐὰν δύο βάρη λαβὼν μναϊαῖα καὶ συνθεὶς ἔπειτα καὶ συναιωρήσας ὡς δυνατὸν ἅμα τις ἀφῇ φέρεσθαι· λέγω δή, ὅτι ταχύτερον οἰσθήσεται πάλιν τὸ δίμνουν βάρος ἢ τὰ δύο αὐτοῖς συγκείμενα μναϊαῖα βάρη· βραδύτερον δέ, κἂν τρία καὶ ἔτι πλείονα συντεθῇ, ταὐτὸ ποιήσει. φανερὸν οὖν γίνεται καὶ ἐκ τούτου, διότι πλειόνων

Schnelligkeit des Bogenarmes trägt demnach die eine Kraft nichts bei[1], falls sie nicht größer wäre als die andere. Denn nur so überträfe sie die geringere und beförderte die Geschwindigkeit. Das soeben Gesagte dürfte sich aber aus dem folgenden Beispiele als richtig erweisen.

42. Denn nimmt man 2 Gewichte, nach Art und Gestalt einander gleich, das eine 1 minig, das andere 2 minig, und läßt sie gleichzeitig von einer Höhe herabfallen, so behaupte ich, wird das 2 minige viel rascher fallen. Und es gilt auch bei anderen Gewichten dasselbe Verhältnis, daß immer das größere nach dem Satz schneller fällt als das kleinere, sei es nun, daß das größere Gewicht, wie einige Physiker sagen, die Luft besser verdränge und durchdringe, sei es, daß mit dem größeren Gewichte auch eine größere Fallkraft verbunden ist, diese größere Fallkraft aber den senkrechten Zug nach unten bedeutend verstärkt. Weiter (behaupte ich) findet das Gesagte statt, wenn man 2 Gewichte, jedes von 1 Mine, nimmt, sie zusammen und möglichst gleichzeitig erhebt und zugleich fallen läßt. Ich behaupte nun, das 2 minige Gewicht wird dann wiederum schneller fallen als die beiden zusammengenommenen Gewichte von 1 Mine. Noch langsamer aber wird das geschehen, wenn man 3 und mehr zusammennimmt.

69, 6 ϲυμβάλλοιτο] aus ϲυμβάλοιτο corr. 1. Hd. P 12. 13. μνᾶ ιϲον PV (- μναιεον wie 2. 27) 14 ἀφῇ φέρεϲθαι P: ἀφηρεϲθαι V 16 ωϲτε Koe: τῳ PV: τὸ R: das vor το τε fehlende ωϲ ist als Randcorrectur in Z. 16 verschlagen αναλογον PV 17 [ωϲ Die 21 παρεπεται δὲ πλειω ροπὴν PV: corr. Br 23 μνα αια S: μνὰ ιϲα PV vgl. Z. 12. 27 24 επειτα] επὶ ταὐτὸ verm. Br. ϲυναιρήϲαϲ PV: corr. Lobeck Phryn. p. 717: ϲυναειραϲ Koe ἅμα Die; nach τιϲ Koe 26 αυτοιϲ PV: corr. Koe 27 μναιεα PV: corr R [βραδύτερον] verm. Br. 28 ετι Koe ἐπι PVE ταυτο PV: τουτο verm. S 29 οὖν fehlt V

[1] Philon versucht einen Beweis für die Behauptung zu erbringen, daß beim Erzspanner der eine Angriffspunkt der Kraft richtiger sei als die beiden Angriffspunkte des Spanners bei den übrigen Geschützen.

ΔΥΝΆΜΕΩΝ ЄΠΙ ΤῸ ΑΥ̓ΤῸ CΥΝΤΕΘΕΙCΩΝ, ΙCΩΝ ΔῈ ΑΥ- **69** ΤΑΙC ΟΥCῶΝ, ΟΥ̓ΘῈΝ Η ΦΟΡᾺ ΚΑΤᾺ ΚΟΙΝῸΝ ΜᾶΛΛΟΝ ΑΥ̓ΞΕΤΑΙ ΤῆC ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΗC ΦΥCΙΚῶC Τῷ ἙΝΙ ΜΌΝΟΝ ΒΆΡΕΙ. ΤΟΎΤΩΝ ΔῊ ΤΟΙΟΎΤΩΝ ΥΠΑΡΧΌΝΤΩΝ ЄΔΕΙΧΘΗ CΑΦῶC ΤῸ ЄΝ ΗΜΙΤΌΝΙΟΝ ΜΗΘΕΝ CΥΝΕΡΓΟῦΝ Τῌ ΤΟΥ ἈΓΚῶΝΟC ΦΟΡᾼ ΔΙᾺ ΤῸ ΙCΟΤΑΧῈC Τῷ ΑΛΛῼ· ΚΑΛΩC ΟΥΝ ЄΧΟΝ ЄΚΡΙΘΗ ΤῸ ΠΕΡΙΕΛΕῖΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΡΑΙ ΤῸ ΜΗΘῈΝ ὨΦΕΛΕῖΝ ΔΥΝΑΜΕΝΟΝ ΤῊΝ ΤΟΥ̓ ΟΡΓΑΝΟΥ ΔΎΝΑΜΙΝ· ΝΕΥΓΙΝΩΝ ΜΕΝ ΟΥ̓Ν ΟΝΤΩΝ ΤῶΝ ΤΌΝΩΝ ΚΑΙ ЄΧΌΝΤΩΝ ΤῊΝ ὉΜΟΊΑΝ ΤΟΙC ΠΡΟΤΕΡΟΝ ΤΆCΙΝ, ΟΥ̓Κ ἘΝΔΕΧΌΜΕΝΟΝ ΤῸ ἙΝ ΤΩΝ ἩΜΙΤΟΝΙΩΝ ΠΕΡΙΕΛΕῖΝ· ΠΩC ΓᾺΡ ЄΤΙ Ο ΑΓΚΩΝ ΗΔΎΝΑΤΟ ΥΠῸ ΤΟΥ ΜΌΝΟΥ ΚΡΑΤΕῖCΘΑΙ; ΠΡΟCΕΔΕῖΤΟ ΔῈ ΑΛΛΗC ΜΕΘΌΔΟΥ ΠΡῸC ΤῸ ΚΑΙ ΑΥ̓ΞῆCΑΙ ΔΥΝΑCΘΑΙ ΤῊΝ ΤΟΥ ἘΝῸC ΗΜΙΤΟΝΙΟΥ ΔΎΝΑΜΙΝ ΤΟΥ ΠΡΟCΗΡΕΙCΜΈΝΟΥ ΠΡΟC ΤΗΝ ΤΟΥ̃ ἈΓΚῶΝΟC ΠΤΈΡΝΑΝ, ΚΑΙ ΤῸ ΑΛΛΟ ΠΕΡΙΕΛΕῖΝ ΗΜΙΤΌΝΙΟΝ ΤῸ ЄΊC ΜῈΝ ΤῊΝ ἈΠΟCΤΟΛΗΝ ΤΟΥ̃ ΒΈΛΟΥC ΜΗΘῈΝ CΥΜΒΆΛΛΕCΘΑΙ ΔΥΝΑΜΕΝΟΝ, ЄΊC ΔῈ ΤῊΝ ΚΑΤΑΓΩΓῊΝ ΑΝΤΙΠΡΑCCΟΝ, ΚΑῚ ΔΥCΕΡΓΙΑΝ ΠΑΡΕΧΟΝ ΠΟΛΛΉΝ· ЄΞΗῦΡΟΝ ΟΥ̓Ν ΑΛΛΗΝ CΥΝΤΑΞΙΝ ΤῊΝ ΜΕΛΛΟΥCΑΝ ΛΈΓΕCΘΑΙ.

43. ΚΑΤΕCΚΕΥΆCΘΗCΑΝ ΓᾺΡ ЄΊC ΤῸΝ ΤΡΙCΠΙΘΑΜΟΝ ΚΑΤΑΠΆΛΤΗΝ ΛΕΠΙΔΕC ΧΑΛΚΑΙ. ΚΑῚ ЄἼΧΟΝ ΜῈΝ ΤῊΝ ΠΡΟCΗΓΟΡΙΑΝ ΤΑΎΤΗΝ. ἮCΑΝ Δ᾽ ΑἹ ΛΕΠΙΔΕC ἘΛΆCΜΑΤΑ ΧΑΛΚΆ, ΜΗ-

69 deutlich wird nun auch hieraus, daß, wenn man mehrere einander gleiche Kräfte zusammenstellt, keinesfalls ihr gemeinschaftlicher Zug größer sein wird als der Zug, der natürlicherweise einem einzelnen Gewicht zukommt. Daraus ist nun klar erwiesen, daß die eine Hälfte nichts[1] zur Vermehrung des Zuges des Bogenarmes beiträgt, weil sie gleich schnell mit der anderen ist. Richtig ist demnach erkannt, dasjenige auszuschalten und zu beseitigen, was der Kraft des Geschützes keinen Gewinn bringt. Da aber die Spanner aus Sehnen bestehen und dieselbe Spannung haben, wie die früheren, so ist es nicht möglich, die eine Spannhälfte wegzunehmen. Denn wie könnte dann noch der Bogenarm nur von der einen festgehalten werden? Man braucht also eine andere Methode um einerseits die Kraft der einen Spannerhälfte zu erhöhen, welche gegen den Fuß des Bogenarmes angelehnt ist, und um die andere Spannerhälfte herausnehmen zu können, welche die Schußkraft des Geschosses nicht beeinflussen kann, dem Spannen aber entgegenwirkt und eine starke Kraftverminderung hervorruft. So erfand ich denn eine neue Konstruktion, die ich jetzt mitteilen will:

43. Für die 3 spithamige Katapelte nämlich wurden erzene Schienen hergestellt. Und sie hatten auch diese Bezeichnung; es waren aber diese Schienen aus Erz getrieben 4 Pa-

69, 30. 31. ΑΥΤΑΙC PV: corr. Koe 32 ΦΥCΙΚΗ͂C PV: corr. Die 35 ΙCΟΠΑΧῈC PV: verb. Koe 39 ΤΟῖC Koe: ΤΑῖC PV ΤῸ ἛΝ P: ΤῸΝ V ΤῶΝ Koe: ΤῊΝ P (?) 40 ἨΔΎΝΑΤΟ ΑΝ Koe 41 ΜΟΝΟΥ Th: ΝΌΜΟΥ PV 44 ΑΓΚῶΝΟC Koe: ΚΑΝΟΝΟC PV 48 ΠΑΡΈΧΟΝ ... CΥΝΤΑΞΙΝ Die: ähnlich füllte die Lücke S: ΠΟΛΛῊΝ ΠΑΡΈΧΟΝ· ЄΞΕΥ̃ΡΟΝ ΔῈ ἌΛΛΗΝ ΜΈΘΟΔΟΝ 51 Δ᾽ ΑἹ S: ΔῈ PV ΔΕ [ΛΕΠΙΔΕC] Br

[1] Philon übersieht oder will übersehen, daß beide Kräfte, die eine an zweiarmigem, die andere an einarmigem Hebel wirken. Kraft *a* wirkt am einarmigen Hebel *cd*, Hypomochlion in *c*. Kraft *b* wirkt am zweiarmigen Hebel *bd*, Hypomochlion auch in *c*.

ΚΟϹ ΜῈΝ ἜΧΟΝΤΑ ⟨ΠΑΛΑΙϹΤᾺϹ Δ ΔΑΚΤΥΛΟΝ Α⟩. 70 ΠΛΑΤΟϹ ΔῈ ⟨ΔΑΚΤΥΛΟΥϹ Β ΚΑῚ ἩΜΙΔΑΚΤΥΛΙΟΝ⟩, ΠΑΧΟϹ ΔῈ ⟨ἩΜΙΔΑΚΤΥΛΙΟΝ⟩· ΑὟΤΑΙ ΔῈ ἘΧΩΝΕΥΘΗϹΑΝ ΜῈΝ ΧΑΛΚΟΥ ΠΑΡΑϹΚΕΥΑϹΘΕΝΤΟϹ ἘΡΥΘΡΟΥ͂ ὩϹ ΧΡΗϹΤΟΤΑΤΟΥ ΚΑῚ ΚΕΚΑΘΑΡΜΕΝΟΥ ΚΑΛΩϹ ΚΑῚ ἈΠΟΠΤΗΘΕΝΤΟϹ ΠΛΕΟΝΑΚΙϹ, ΕἾΘ' ΟὝΤΩϹ ΕἸϹ ΤῊΝ ΜΝΑ͂Ν ΜΙΧΘΕΝΤΟϹ ΚΑϹϹΙΤΕΡΟΥ ὉΛΚΗ͂Ϲ ΔΡΑΧΜΑΙ Γ, ΚΑῚ ΤΟΥΤΟΥ ΚΕΚΑΘΑΡΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ἈΠΩΠΤΗΜΕΝΟΥ ΠΕΡΙϹϹΩ͂Ϲ· ΕἼΤ' ἘΓΧΥΘΕΙϹΩ͂Ν ΚΑΙ ΕΛΑϹΘΕΙϹΩ͂Ν ΤΩ͂Ν ΛΕΠΙΔΩΝ ΚΑΙ ΛΑΒΟΥϹΩ͂Ν ΤᾺ ΔΗΛΩΘΕΝΤΑ ΜΕΤΡΑ, ΟΥΤΩ ΚΑΜΠῊΝ ἘΔΩΚΑΜΕΝ ΑὐΤΑΙ͂Ϲ ΠΡΑΕΙ͂ΑΝ ΠΡῸϹ ΕΜΒΟΛΕΑ ΞΥΛΙΝΟΝ· ΚΑῚ ΜΕΤᾺ ΤΑΥ͂ΤΑ ἘΚΡΟΤΗϹΑΜΕΝ ΑὐΤᾺϹ ΨΥΧΡᾺϹ ϹΥΝΕΧΩ͂Ϲ ΚΑῚ ΠΟΛῪΝ ΧΡΟΝΟΝ, ΤΗΡΟΥ͂ΝΤΕϹ ἸϹΟΠΑΧΕΙ͂Ϲ ΚΑΙ ὈΡΘᾺϹ ΚΑΤᾺ ΚΡΟΤΑΦΟΝ ΚΑῚ ΚΑΤᾺ ΠΛΑΤΟϹ ΕὐϹΤΡΑΒΕΙ͂Ϲ ΚΑΙ ἉΡΜΟΖΟΥϹΑϹ ΠΑΝΤΟΘΕΝ ΠΡῸϹ ΤῸΝ ἘΜΒΟΛΕΑ. ΜΕΤΑ ΔῈ ΤΑΥ͂ΤΑ ΚΑΤᾺ ΖΕΥΓΟϹ ΑὐΤᾺϹ ϹΥΝΕΘΗΚΑΜΕΝ ΤᾺ ΚΟΙ͂ΛΑ ΠΡῸϹ ἌΛΛΗΛΑ ϹΥΖΕΥΞΑΝΤΕϹ ΚΑῚ ΤᾺ ἌΚΡΑ ῬΙΝΗϹΑΝΤΕϹ ΕἸϹ ὌΝΥΧΑ ΚΑΙ ΤΟΡΜΟΙϹ ΕἸϹ ἈΛΛΗΛΑ ϹΥΖΕΥΞΑΝΤΕϹ.

44. ἸϹΧῪΝ ΜῈΝ ΟὖΝ ἘΛΑΜΒΑΝΟΝ ΑΙ ΛΕΠΙΔΕϹ ΔΙᾺ ΤῊΝ ΤΟΥ͂ ΧΑΛΚΟΥ ΚΡΑ͂ϹΙΝ· Ὁ ΓᾺΡ ΛΕΥΚΟΤΑΤΟϹ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΩΤΑΤΟϹ ΧΩΝΕΥΘΕῚϹ ΚΑΙ ΕἸϹ ΤῸ ΔΥΝΑΤῸΝ ΜΗΔΕΝῸϹ ΜΕΤΑϹΧΩΝ ἸϹΧΥΡΟϹ ΤΕ ΚΑῚ ὉΛΚῸϹ ΚΑΙ ΝΕΥΡΩΔΗϹ ἘϹΤΙΝ· ἘΚΡΟΤΟΥ͂ΝΤΟ ΔῈ ΨΥΧΡΑῚ ϹΥΝΕΧΩ͂Ϲ ΚΑῚ ΠΟΛῪΝ ΧΡΟΝΟΝ ΠΡῸϹ

70 lästen, 1 Daktyl lang, $2^1/_2$ Daktylen breit, $^1/_2$ Daktyl dick[1]: sie wurden aus möglichst gediegenem Kupfer gegossen, welches wohl gereinigt und öfters umgegossen war, es wurden dann auf die Mine das Gewicht von 3 Drachmen Zinn beigemischt[2], was ebenfalls gehörig gereinigt und umgeschmolzen war. Nachdem ferner die Schienen gegossen und geschmiedet waren und die oben erklärten Maße erhalten hatten, gab ich ihnen auch eine sanfte Biegung nach einem hölzernen Modell; ich schmiedete sie sodann kalt, lange Zeit hintereinander, wobei ich darauf achtete, daß sie gleichstark und an den Seiten senkrecht, ferner in ihrer ganzen Breite gebogen überall genau dem Modell entsprechend würden. Dann verband ich sie paarweise miteinander, ihre hohlen Seiten gegeneinander gekehrt, feilte ihre Enden genau passend und fügte sie schließlich durch Bolzen zusammen.

44. Die Schienen erhielten also ihre Kraft durch das Mischungsverhältnis des Metalles. Denn wenn dieses im höchsten Grade blank und lauter gegossen ist und nach Möglichkeit keine sonstige Beimischung hat, ist es stark, dehnbar und elastisch. Sie wurden aber kalt,

70. 1 ΠΑΛΑΙϹΤᾺϹ Δ ΔΑΚΤΥΛΟΝ Α ΠΛΑΤΟϹ ΔῈ ΔΑΚΤΥΛΟΥϹ Β ΚΑῚ ἩΜΙΔΑΚΤΥΛΙΟΝ, ΠΑΧΟϹ ΔΕ ἩΜΙΔΑΚΤΥΛΙΟΝ Schramm: ⟨ΔΑΚΤΥΛΟΥϹ ΙΒ⟩ ΠΛΑΤΟϹ ΔῈ ⟨ΔΑΚΤΥΛΟΥϹ Β⟩ ΠΑΧΟϹ ΔῈ ⟨ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΤῸ ΔΩΔΕΚΑΤΟΝ⟩ Prou la Chir. d'Héron p. 99   3 ΚΑῚ strich Pr   5 ΚΑϹϹΙΤΕΡΟΥ Hiat!   ὉΛΚῊΝ ΔΡΑΧΜΩ͂Ν verm. S   6 ΤΟΥΤΟΥ Pr: ΤΟΥ͂ PV   7 ΕΙΤΕΓΧΘΕ ϹΩΝ P   8 ΚΑΜΠΤῊΝ PV: corr. Pr   9 ἘΜΒΟΛΕΑ] s. Heron Bel. 20 p. 96,5 W. 33, 2 D.-Schr.: W. Schmidt zu Hero II 408. 411   10 ΕΚΡΑΤΗϹΑΜΕΝ PV: corr. Pr   ΤΑΥΤΑϹ PV: corr. Va: vgl. 9. 14. 47 p. 71, 32   12 ΕὐϹΤΡΑΒΕΙ͂Ϲ Die: ἈϹΤΡΑΒΕΙ͂Ϲ PV   15 ἈΛΛΗΛΑϹ PV: corr. Va: vgl. Z. 16   17 ΜῈΝ fehlt V   18 ΚΡΑ͂ϹΙΝ Koe nach p. 73, 30: ΚΡΙϹΙΝ PV   18. 19 ΚΑΘΑΡΩΤΑΤΟϹ] ΘΑΡΩΜΑΤΟϹ P

[1] *L* = 4 P 1", *B* = $2^1/_2$", *D* = $^1/_2$" in der Rekonstruktion, Tafel 6. Nachzumessen, wenn im Maßstabe Handbreiten statt Dezimeter gesetzt werden und die Teilung in 4" statt in 10 cm stattfindet.

[2] 3% gegen 10% der Kanonenbronze.

τὸ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῶν πυκνωθεῖσαν εὐτονίαν παρασχεῖν. ἀμφίκυρτοι γὰρ συνερεισθεῖσαι, καθὰ λέγομεν, παρὰ τὴν τοῦ ἀγκῶνος παρετίθεντο πτέρναν. ὁ δὲ ἀγκὼν τὴν πτέρναν εἶχεν ἐπηρεισμένην ἐπὶ τῶν λεπίδων· αὐτὸς δὲ ἐπολεύετο περὶ ὀχέα σιδηροῦν παρακείμενον ἐκτὸς τῆς τοῦ ἀγκῶνος ἐπιφανείας καὶ συνεχόμενον ἐν τῷ πλινθίῳ κατὰ τὰ ἄκρα σιδηροῖς δεσμοῖς, οἳ καὶ τὰς λεπίδας ἅμα περιεῖχον κύκλῳ πρὸς τὸ μὴ πονέσαι τὸ πλινθίον. ⌊καὶ⌋ κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν δὲ τοῦ ἀγκῶνος δακτύλιος χαλκοῦς προσέκειτο, καὶ πρὸς τὸν ἀγκῶνα προσκεκοινωμένος ἦν, δι' οὗ διέτρεχεν ὁ σιδηροῦς ὀχεὺς πρὸς ⌊κε⌋ τὸ κισσόφυλλον παρεκτείνων ἐξ αὐτοῦ διὰ τοῦτο.

45. τῆς οὖν δεδηλωμένης διασκευῆς ὑπαρχούσης συνέβαινε κατα-

70 lange Zeit hintereinander gehämmert, damit sie durch die Verdichtung der Oberfläche an Kraft gewännen. Gegeneinander gebogen, wie wir eben sagen, werden sie seitlich des Fußes des Bogenarmes eingesetzt, so daß der Bogenarm seinen Fuß auf die Schienen stützt. Er selbst aber drehte sich um einen eisernen Halter, welcher die äußere Oberfläche des Bogenarmes umschloß, und dessen Enden in dem Rahmen durch eiserne Platten festgehalten wurden, die zugleich die Schienen rings umgaben, damit der Rahmen nicht leide. Und an der Oberfläche des Bogenarmes ward ein erzener Ring angebracht und mit dem Bogenarme verbunden; durch ihn lief der eiserne Halter, nach dem Efeublatt, indem er sich zu diesem Zweck von ihm (dem Efeublatte) aus seitlich erstreckte[1] (s. Bild 9!).

45. In der beschriebenen Konstruktion nun drückte beim Spannen der



Bild 9 (Kap. 44; p. 70. 33): (siehe auch Tafel 6, namentlich Bild 2 und 3).

70, 22 τὸ) Pr   26 περ. ὀχέα PV: περιοχεῦς Pr mg: corr. Meister de catap. polyb. p. 18 Gott. 1768   26. 27 παρακείμενος PV: corr. Ha Koe   30 ⌊καὶ⌋ Br   33 προς κὲ| τὸ κισσόφυλον P: προσκε|τὸ κισσόφυλλον V (κε irrtümlich aus προσκεκοινωμένος Z. 32 wiederholt tilgte Die): ⟨προσεχὴς⟩ πρὸς τὸ κισσόφυλλον Koe   παρεκτείνων Die: παρεκτεινόντων (d. i. παρεκτείνον mit übergeschriebenem ων) PV: παρεκτεινόμενον Koe   διὰ τοῦτο Koe: διὰ τούτων PV

[1] Halter und Efeublatt sind aus Eisen. Die Schienen sind mit einem eisernen Rahmen umgeben. Wenn es Philon auch nicht ausspricht, so ist es doch wahrscheinlich, daß der ganze Rahmen aus Eisen war, wodurch er leichter und einfacher wird. Bei der Rekonstruktion sind Türmchen zum Schutze der Schienen und als Zierat angewendet, auf den Philon so großen Wert legt. Dadurch entstand eine gewisse Ähnlichkeit mit den Trajanssäulengeschützen, die jedoch mit dem Erzspanner nichts zu tun haben. Die Rekonstruktion der Trajanssäulengeschütze ist in den einzelnen Teilen ziemlich fertig.

70 ΓΟΜΈΝΗC ΤΗC ΤΟΞΙΤΙΔΟC ΤῸΝ ΑΓΚΩΝΑ ΠΟΛΕΥΌΜΕΝΟΝ ΠΕΡῚ ΤῸΝ ΟΧΈΑ ΤῸΝ CΙΔΗΡΟΥΝ ΘΛΊΒΕΙΝ ΤΗ͂ ΠΤΈΡΝΗ͂ ΤῊΝ ΜΊΑΝ ΤΩ͂Ν ΛΕΠΙΔΩΝ· ΚΑΙ ΚΑΤᾺ ΤῸ ΚΥΡΤῸΝ ΜΕΡΟC ΠΙΕΖΟΜΈΝΗ ΚΑῚ ΚΑΤᾺ ΤᾺ ΑΚΡΑ ΠΡΟCΗΡΕΙCΜΈΝΗ ΤΗ͂ ΑΛΛΗ͂ ΛΕΠΙΔΙ ΔΙ ΑΥ̓ΤΗ͂C ΤΕ ἈΠΩΡΘΟΥ͂ΤΟ ΚΑῚ ΤΗΝ ἈΛΛΗΝ ἈΠΩΡΘΟΥ· ΠΡΟCΚΕΙΜΕΝΟΝ ΓᾺΡ ἩΝ ΚΑῚ ΤΟ ΤΗ͂C ΑΛΛΗC ΜΕCΟΝ ΠΡῸC ΤΩ͂ ΠΛΙΝΘΙΩ͂ ΚΑΙ ΠΡῸC ΤΟΙ͂C ΠΕΡΙΈΧΟΥCΙΝ ΑΥ̓ΤῊΝ CΙΔΗΡΟΙ͂C ΔΕCΜΟΙC· ἘΝ ΜῈΝ ΟΥ̓Ν ΤΗ͂ ΚΑΤΑΓΩΓΗ͂, ΚΑΘΟΤΙ ΔΕΔΗΛΏΚΑΜΕΝ, ἈΝΑΓΚΑΙΟΝ ἩΝ ἈΠΟΡΘΟΥ͂CΘΑΙ ΤᾺC ΛΕΠΙΔΑC ΔΙᾺ ΤΟ ΑΥ̓ΤΑΙC CΥΝΗΡΕΙCΘΑΙ, ἘΝ ΔῈ ΤΩ͂ CΧΑCΘΗ͂ΝΑΙ ΠΆΛΙΝ ἘΠῚ ΤΗΝ ὉΜΟΊΑΝ ΤΟΥ͂ CΧΉΜΑΤΟC ἈΠΟΚΑΘΊCΤΑCΘΑΙ ΤΆΞΙΝ· ΔΙῸ ΚΑῚ CΥΝΕΒΑΙΝΕ ΜΕΤΑ ΒΙΑC ΠΟΛΛΗC ΔΙΙCΤΑΜΈΝΑC ΑΥ̓ΤᾺC ἈΠΟΜΟΧΛΕΎΕΙΝ ΤῊΝ ΤΟΥ͂ ἈΓΚΩ͂ΝΟC ΠΤΕΡΝΑΝ.

46. ΤΆΧΑ ΜῈΝ ΟΥ̓Ν ΚΑΙ CΟῚ ΔΌΞΕΙ ΤΟ ΕἸΡΗΜΕΝΟΝ ἈΠΙCΤΟΝ ΕἾΝΑΙ, ΚΑΘΆΠΕΡ ΚΑῚ ἌΛΛΟΙC ΠΛΕΊΟCΙΝ· ΟΥ̓ ΓᾺΡ ΦΆCΚΟΥCΙ ΔΥΝΑΤῸΝ ΕἸΝΑΙ ΚΑΜΠῊΝ ἘΧΟΎCΑC ΤᾺC ΛΕΠΊΔΑC ΚΑῚ ὙΠῸ ΤΗ͂C ΤΟΥ͂ ἈΓΚΩ͂ΝΟC 71 ΒΙΑC ἈΠΟΡΘΩΘΕΙCΑC ΜῊ ΟΥ̓Κ ὈΡΘᾺC ΕἸC ΤῸ ΛΟΙΠΟΝ ΔΙΑΜΈΝΕΙΝ, ἈΛΛ᾽ ἈΠΟΚΑΘΙCΤΑCΘΑΙ ΠΆΛΙΝ ἘΠῚ ΤῊΝ ἘΞ ἈΡΧΗ͂C ὙΠΆΡΧΟΥCΑΝ ΑΥ̓ΤΑΙC ΚΑΜΠΗΝ· ΠΕΡΙ ΜΕΝ ΓᾺΡ ΤῊΝ ΤΩ͂Ν ΚΕΡΆΤΩΝ ΦΎCΙΝ ΤῸ ΤΟΙΟΥ͂ΤΟΝ ὙΠΆΡΧΕΙΝ ΚΑΙ ΠΕΡΊ ΤΙΝΑ ΤΩ͂Ν ΞΎΛΩΝ (ΚΑῚ ΤᾺ ΤΌΞΑ ΤΟΙΟΎΤΩΝ ΓΙΝΕCΘΑΙ), ΤῸΝ ΔῈ ΧΑΛΚῸΝ ἸCΧΥΡῸΝ ΜΕΝ ΕἾΝΑΙ ΦΎCΕΙ ΚΑῚ CΚΛΗΡΊΑΝ ΚΑῚ ΤΌΝΟΝ ἜΧΕΙΝ, ΚΑΘΆΠΕΡ ΚΑῚ ΤῸΝ CΊΔΗΡΟΝ, ΚΑΜΦΘΈΝΤΑ ΜΈΝΤΟΙ ὙΠΌ ΤΙΝΟC ΒΙΑC ΕἸC ΤῸΝ ΜΕΤᾺ ΤΑΥ͂ΤΑ

70 Bogensehne der Bogenarm, indem er sich um den eisernen Halter drehte, mit seinem Fuße auf die eine der Schienen. Diese wurde hierdurch in ihrem gekrümmten Teil eingebogen und mit ihrer Spitze an die andere Schiene angedrückt. Dadurch ward sie selbst gerade gerichtet und richtete auch die andere gerade. Denn die Mitte der anderen Schiene liegt auch an dem Rahmen an und den sie umgebenden Eisenplatten. Beim Spannen, wie ich dargelegt habe, mußten also die Schienen gerade gerichtet werden, weil sie sich gegeneinander stützten; dagegen bei dem Abziehen wiederum in die gleiche, dem Schema entsprechende Form zurückkehren. Deshalb mußten sie auch, wenn sie mit vieler Gewalt auseinander schlugen, auf den Fuß des Bogenarmes als Hebel wirken.

46. Vielleicht wird nun dieser Bericht auch Dir unglaublich scheinen, wie vielen Anderen, denn sie halten es für unmöglich, daß die gebogenen Schienen, welche die Kraft des Bogenarmes gerade 71 richtet, in dieser geraden Lage nicht für die Folge bleiben, sondern wieder in ihre ursprüngliche Krümmung zurückkehren. Bei dem Horne sei allerdings diese physische Eigenschaft vorhanden und bei manchen Holzarten (und aus solchen würden die Bogen gemacht): das Erz aber sei seiner Natur nach hart und starr wie auch das Eisen, werde es jedoch von einer Gewalt gebogen, so verbleibe es fernerhin in der erhaltenen

70. 38 ΚΑΙ Η Koe ΠΙΕΖΟΜΈΝΗΝ V 38. 39 ΚΑΤᾺ ΤΑ ΑΚΡΑ ΚΑΙ PV: ΚΑΙ versetzte S 39 ΠΡΟCΗΡΕΙCΜΕΝΗ͂ PV: corr. Meister ΔΙ ΑΥ̓ΤΗC PV: ΑΥ̓ΤῊ Th; doch vgl. 73, 40 43 ΟΥ̓Ν Br 44 ΔΙᾺ ΤῸ V in Rasur, verm. aus ΔΙ ΑΥ̓ΤῸ ΑΥΤΑΙC PV: corr. Koe

71, 2 ἈΛΛᾺ ΠΡΟΚΑΘΊCΤΑCΘΑΙ PV: corr. Gra p. 154 n. 2 4 ΠΕΡΆΤΩΝ PV: corr. Meister 5 ΤΩ͂Ν ΞΥΛΊΝΩΝ PV: corr. Koe 6 ΓΕΝΈCΘΑΙ V 8 ΒΙΑC⟩ ΒΑΡΟΥC Schneider Ecl. phys. I p. 163 ΕἸC ΤῸΝ PV: sc. ΧΡΟΝΟΝ: ἈCΕΙCΤΟΝ Bue: ΕἸC ΤῸ Koe: ΕἸC ΤῸΝ Μ. Τ. ⟨ΧΡΌΝΟΝ⟩ Schneider a. a. O.

ΔΙΑΜΕΝΕΙΝ ΤΗΝ ΚΑΜΠῊΝ ΕΧΟΝΤΑ ΚΑῚ ΜῊ ΔΥΝΑϹΘΑΙ 71 ΕΑΥΤῼ͂ ΠΆΛΙΝ ἈΠΟΡΘΟΥ͂ϹΘΑΙ. ϹΥΓΓΝΏΜΗ ΟΥ͂Ν ΕϹΤΩ ΑΥ̓ΤΟΙ͂Ϲ ΤΟΥ͂ ἘΠῚ ΤΑΎΤΗΝ ΤῊΝ ΔΌΞΑΝ ΦΈΡΕϹΘΑΙ ΜῊ ΠΡΟΙϹΤΟΡΗΚΌϹΙ ΤᾺ ΚΑΤᾺ ΜΈΡΟϹ. ΩΦΘΗ ΓᾺΡ Ἡ ΤΩ͂Ν ΠΡΟΕΙΡΗΜΈΝΩΝ ΛΕΠΙΔΩΝ ΕΡΓΑϹΙΑ ΔΙᾺ ΤΩ͂Ν ΚΕΛΤΙΚΩ͂Ν ΚΑῚ ἹϹΠΑΝΩ͂Ν ΚΑΛΟΥΜΈΝΩΝ ΜΑΧΑΙΡΩ͂Ν. ΤΑΎΤΑϹ ΓᾺΡ ΟΤΑΝ ΒΟΥΛΩΝΤΑΙ ΔΟΚΙΜΆΖΕΙΝ ΕἸ ΧΡΗϹΤΑΙ ΕἸϹΙΝ, ΕΠΙΛΑΒΌΜΕΝΟΙ ΤΗ͂Ι ΜῈΝ ΔΕΞΙᾼ ΧΕΙΡΙ ΤΗ͂Ϲ ΛΑΒΗ͂Ϲ, ΤΗ͂Ι ΔῈ ἌΛΛῌ ΤΟΥ͂ ἌΚΡΟΥ ΤΗ͂Ϲ ΜΑΧΑΊΡΑϹ ΚΑῚ ἘΠῚ ΤῊΝ ΚΕΦΑΛῊΝ ΘΈΝΤΕϹ ΠΛΑΓΙΑΝ ΑΥΤῊΝ ΚΑΤΆΓΟΥϹΙΝ ἘΞ ΕΚΑΤΕΡΟΥ ΜΈΡΟΥϹ, ἝΩϹ ἊΝ ΤΩ͂Ν ΩΜΩΝ ΑΨΩΝΤΑΙ, ΜΕΤᾺ ΔῈ ΤΑΥΤΑ ἈΝΗ͂ΚΑΝ ΟΞΈΩϹ ἈΠΆΡΑΝΤΕϹ ἈΜΦΟΤΈΡΑϹ ΤᾺϹ ΧΕῖΡΑϹ· Ἡ ΔῈ ἈΦΕΘΕΙ͂ϹΑ ἈΠΟΡΘΟΥ͂ΤΑΙ ΠΆΛΙΝ ΚΑΙ ΟὝΤΩϹ ΕΠΙ ΤῸΝ ΕΞ ἈΡΧΗϹ ΡΥΘΜῸΝ ἈΠΟΚΑΘΊϹΤΑΤΑΙ, ὭϹΤΕ ΜΗΔΕΜΊΑΝ ΕΝΝΟΙΑΝ ΚΑΜΠΗ͂Ϲ ΕΧΕΙΝ· ΚΑῚ ΤΑΥ͂ΤΑ ΠΛΕΟΝΆΚΙϹ ΠΟΙΟΎΝΤΩΝ ὈΡΘΑῚ ΔΙΑΜΈΝΟΥϹΙΝ.

47. ΕΞΗΤΑΖΕΤΟ ΟΥΝ, ΤΙϹ ΕϹΤΙΝ Ἡ ΑΙΤΙΑ, ΔΙ ΗΝ ΚΑΤΕΥΤΟΝΕΙ͂Ν ΟΥΤΩϹ ϹΥΜΒΑΙΝΕΙ ΤᾺϹ ΜΑΧΑΙΡΑϹ ΤΑΥΤΑϹ· ΖΗΤΟΥ͂ΝΤΕϹ ΔῈ ΗΥΡΙϹΚΟΝ ΠΡῶΤΟΝ ΜῈΝ ΤῸΝ ϹΊΔΗΡΟΝ ΚΑΘΑΡῸΝ ὙΠΆΡΧΟΝΤΑ ΚΑΘ ὙΠΕΡΒΟΛΗΝ, ΕΙΤΑ ΕΙΡΓΑϹΜΈΝΟΝ ἘΚ ΠΥΡῸϹ ΟὙΤΩϹ, ΩϹΤΕ ΜΗΤΕ ΔΙΠΛΌΗΝ ΜΗΤ ἌΛΛΟ ϹΙΝΟϹ ἘΝ ΑΥΤῼ ΜΗΔῈΝ ὙΠΆΡΧΕΙΝ, ὌΝΤΑ ΔῈ ΚΑῚ ΤῸΝ ϹΊΔΗΡΟΝ Τῼ͂ ΓΈΝΕΙ ΜΉΤΕ ΚΑΤΆϹΚΛΗΡΟΝ ΛΙΑΝ ΜΗΤΕ ΜΑΛΑΚΌΝ, ΜΈϹΟΝ ΔΈ ΤΙΝΑ· ΜΕΤᾺ ΔῈ ΤΑΥ͂ΤΑ ΚΕΚΡΟΤΗΜΈΝΑϹ ΨΥΧΡᾺϹ ΑὙΤᾺϹ ΝΕΑΝΙΚᾺϹ ΥΠΆΡΧΕΙΝ· ΤΟΥΤῚ ΓᾺΡ ΕἾΝΑΙ ΤῸ ΤῊΝ ΕὐΤΟΝΙΑΝ ΠΟΙΟΥ͂Ν. ΚΡΟΤΕΙ͂ϹΘΑΙ ΜΈΝΤΟΙ ΜῊ ΜΕΓΆΛΑΙϹ ϹΦΎΡΑΙϹ ΜΗΤΕ ἸϹΧΥΡΑΙ͂Ϲ ΠΛΗΓΑΙ͂Ϲ· ΤῊΝ ΓᾺΡ ΒΙΑΙΟΝ ΚΑΙ ΠΛΑΓΊΑΝ ΠΛΗΓῊΝ ΤΌΝ ΤΕ ΡΥΘΜῸΝ ΔΙΑϹΤΡΈΦΕΙΝ ΚΑῚ ΚΑΤᾺ ΒΆΘΟϹ ἹΚΝΟΥΜΈΝΗΝ ἈΠΟϹΚΛΗΡΎΝΕΙΝ ΛΊΑΝ, ΩϹΤΕ

Krümmung und könne sich nicht wieder von selbst gerade strecken. Man muß diesen Leuten Verzeihung gewähren, daß sie sich zu solcher Meinung verleiten lassen, da sie das Einzelne nicht vorher erforscht haben. Man kann aber die Herstellung der obenerwähnten Schienen an den sogenannten keltischen und spanischen Schwertern sehen. Denn will man diese prüfen, ob sie brauchbar sind, so faßt man mit der rechten Hand den Griff, mit der anderen die Spitze des Schwertes, legt es quer über den Kopf und zieht es auf beiden Seiten herunter, bis man die Schultern berührt. Hierauf läßt man beide Hände los, indem man sie rasch zurückzieht, das Schwert aber, losgelassen, richtet sich wieder gerade und kehrt in seine frühere Gestalt zurück, so daß es keine Idee von Krümmung mehr hat. Auch bei öfterer Wiederholung dieses Versuches bleiben sie gerade.

47. Es wurde nun nach der Ursache geforscht, warum diese Schwerter so elastisch sind. Bei dieser Untersuchung fand man: 1. daß sich ihr Eisen als außerordentlich rein erweise, ferner im Feuer so bearbeitet sei, daß weder ein Riß noch irgendein anderer Fehler in ihm bleibt, 2. daß das Eisen auch seiner Art nach weder zu hart noch zu weich ist, sondern von einer mittleren Beschaffenheit und 3. daß, wenn man die Schwerter dann kalt schmiede, sie elastisch würden. Denn dies sei es, was ihnen Spannkraft gäbe. Jedoch würden sie weder mit großen Hämmern noch mit starken Schlägen geschmiedet. Denn ein gewaltsamer und seitlicher Schlag zerstöre das Ebenmaß, dringe in die

71. 10 ΕΑΥΤΩ͂ P: ΔΙ᾿ ΕΑΥΤΟΥ Koe: ΑΥ̓ΤῸΝ S ἜϹΤΩ Hiat 11 ⟨ΜῊ⟩ add. Koe: ⟨ΟΥ̓⟩ Schneider 14 ἹϹΠΑΝΩ͂Ν] ΕἸΟΠΆΝΩΝ mit dem Zeichen der Verderbnis s darüber PV: ἸϹΠΑΝΩ͂Ν Pr 15 ΧΡΗϹΤΑΙ Hiat! 19. 20 ἈΜΦΟΤΈΡΩϹ P 24. 25 ΚΑΤ᾿ ΕΥΝΟΕΙΝ P: ΚΑΤΕΥΝΟΕΙ͂Ν V: corr. R 28 ΟΥΤΩϹ fehlt P 32 ΚΕΚΡΟΤΗΜΈΝΑ PV: corr. R 33 ΝΕΑΝΙΚᾺϹ Die: ΝΕΑΝΙΚΩ͂Ϲ PV

ΤΑϹ ΟΥΤΩ ΚΕΚΡΟΤΗΜΕΝΑϹ. ΕΙ ΤΙϹ ΕΠΙΒΆΛΛΟΙΤΟ ΚΆΜ- **71**
ΠΤΕΙΝ. ΗΤΟΙ [ἘΝ ΤΩ̣] ΜῊ ἘΝΔΙΔΌΝΑΙ ΤῸ ΠΑΡΆΠΑΝ. Η ΒΙΑϹΘΕΙϹΑϹ ϹΥΝΤΡΙΒΕϹΘΑΙ ΔΙᾺ ΤῸ ΠΆΝΤΑ ΤῸΝ ΤΌΠΟΝ ΤῸΝ ΠΑΚΤΩΘΈΝΤΑ ὙΠῸ ΤΉϹ ΠΛΗΓΗ͂Ϲ ΠΥΚΝῸΝ ΥΠΆΡΧΕΙΝ. ΑΙ ΜῈΝ ΟΥ͂Ν ΠΥΡΏϹΕΙϹ ΤΌΝ ΤΕ ϹΙΔΗΡΟΝ ΚΑΙ ΧΑΛΚῸΝ ΜΑΛΑΚΎΝΟΥϹΙΝ ἈΡΑΙΟΥΜΈΝΩΝ ΤΩ͂Ν ϹΩΜΑΤΩΝ, ὩϹ ΦΑϹΙΝ, ΑἹ ΔῈ ΨΎΞΕΙϹ ΚΑῚ ΚΡΟΤΉϹΕΙϹ ϹΚΛΗΡΎΝΟΥϹΙΝ· ἈΜΦΌΤΕΡΑ ΓᾺΡ ΑἼΤΙΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΤΟΥ͂ ΠΥΚΝΟΥ͂ϹΘΑΙ ΤᾺ ϹΏΜΑΤΑ ϹΥΝΤΡΕΧΌΝΤΩΝ ΤΩ͂Ν ΜΟΡΊΩΝ ΠΡῸϹ ΑΛΛΗΛΑ ΚΑῚ ΤΗ͂Ϲ ΤΟΥ͂ ΚΕΝΟΥ͂ ΠΕΡΙΠΛΟΚΗ͂Ϲ ΑἸΡΟΜΈΝΗϹ. ἘΚΡΟΤΟΥ͂ΜΕΝ ΟΥΝ ΨΥΧΡᾺϹ ΤᾺϹ ΛΕΠΊΔΑϹ ΚΑΤᾺ ἈΜΦΌΤΕΡΑ ΤᾺ ΜΈΡΗ, ΚΑῚ ΟΥΤΩϹ ΤᾺϹ ἘΠΙΦΑΝΕΊΑϹ ΑΥ̓ΤΩ͂Ν ϹΥΝΈΒΑΙΝΕ ϹΚΛΗΡᾺϹ ΓΊΝΕϹΘΑΙ. ΤῸ ΔῈ ΜΈϹΟΝ ΔΙΑΜΈΝΕΙΝ ΜΑΛΑΚῸΝ ΔΙᾺ ΤῸ ΜῊ ΔΙΙΚΝΕΙ͂ϹΘΑΙ ΤῊΝ ΠΛΗΓῊΝ ΚΑΤᾺ ΒΆΘΟϹ ἘΛΑΦΡᾺΝ ΟΥϹΑΝ. ΚΑΘΑΠΕΡ ΟΥΝ ἘΚ ΤΡΙΩ͂Ν ϹΩΜΆΤΩΝ ἘΓΊΝΟΝΤΟ ϹΥΓΚΕΊΜΕΝΑΙ, ΔΎΟ ΜῈΝ ϹΚΛΗΡΩ͂Ν, ΕΝῸϹ ΔῈ ΜΈϹΟΥ ΜΑΛΑΚΩΤΈΡΟΥ· ΔΙῸ ΚΑῚ ΤῊΝ ΕΥ̓ΤΟΝΊΑΝ ΑΥ̓ΤΑΙ͂Ϲ
ϹΥΝΈΒΑΙΝΕΝ ΥΠΆΡΧΕΙΝ, ΚΑΘῺϹ ΑΝΩ͂ΤΕΡΟΝ ἈΠΕ- **72**
ΔΕΙΧΘΗ. ΠΕΡῚ ΜῈΝ ΟΥΝ ΤΩΝ ΧΑΛΚΟΤΟΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗϹ ΠΕΡῚ ΑΥ̓ΤᾺ ΓΙΝΟΜΈΝΗϹ ΚΑΤΑϹΚΕΥΗ͂Ϲ ΕΠΙ ΤΟϹΟΥ͂ΤΟΝ ΕἸΡΉϹΘΩ, ΜῊ ΚΑῚ ΜΑΚΡΌΤΕΡΟΝ ἘΞΕΝΕΧΘΈΝΤΕϹ ΛΆΘΩΜΕΝ ΠΑΡΕΚΒΑΊΝΟΝΤΕϹ ΕἸϹ ΤΟῪϹ ΦΥϹΙΚΟῪϹ ἘΠῚ ΠΛΕΙ͂ΟΝ ΛΌΓΟΥϹ.

48. ΕΤΙ ΔΈ ϹΟΙ ΒΡΑΧΈΑ ΠΡΟϹΕΜΦΑΝΙΟΥ͂ΜΕΝ ΠΕΡῚ ΤΗ͂Ϲ ΕΥ̓ΧΡΗϹΤΊΑϹ ΑΥ̓ΤΩ͂Ν· ΠΡΩ͂ΤΟΝ ΜῈΝ ΓΆΡ ἘϹΤΙΝ Ἡ ΚΑΤΑϹΚΕΥῊ ΤΩ͂Ν ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΑΡᾺ ΠΟΛῪ ΤΩ͂Ν ἌΛΛΩΝ ΕΥ̓ΚΟΠΩΤΕΡΑ ΔΙᾺ ΤῸ ΜΉΤΕ ΠΕΡΊΤΡΗΤΑ ΜΗΤΕ ΧΟΙΝΚΊΔΑϹ ΜΉΤΕ ΔΕϹΜΟῪϹ ϹΙΔΗΡΟΥ͂Ϲ ΠΟΛΛΟῪϹ ΚΑῚ ΠΟΙΚΊΛΟΥϹ ἜΧΕΙΝ, ἈΛΛ᾽ ἈΦΕΛΗ͂ ΤΙΝΑ ΚΑῚ ΛΙΤῊΝ ΚΑῚ ΕΥ̓ΚΟΠΟΝ ΕΙΝΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑϹΚΕΥΗΝ

Tiefe und verursache eine zu große Härte, so daß, wenn man die so geschmiedeten Schwerter biegen wollte, sie entweder durchaus nicht nachgäben, oder bei Anwendung von Gewalt zerdrückt brächen, weil die ganze infolge des Schlagens verhärtete Stelle verdichtet worden ist. Ausglühen erweicht nun Eisen und Erz, indem die Masse, wie man behauptet, gelockert wird, die Abkühlung aber und das Schmieden macht es hart. Beides ist nämlich die Ursache, daß sich die Masse verdichtet, indem sich die Teile näher zusammenziehen und die Durchsetzung mit leeren Zwischenräumen aufgehoben wird. Ich schmiedete nun also die Schienen auf beiden Seiten kalt, und so wurden ihre Oberflächen hart, die Mitte aber blieb weich, weil der leichte Schlag nicht ins Innere dringt. So bestand sie also gleichsam aus drei Schichten, zwei harten und einer weichen in der Mitte. Deshalb besitzen sie auch Spannkraft, wie eben gezeigt wurde. Dies also über die Erzspanner und ihre Konstruktion, damit wir nicht verlockt unversehens noch weiter ausholen und mehr in die Physik abschweifen.

48. Außerdem wollen wir aber noch in Kürze ihren Nutzen darstellen: 1. nämlich ist die Konstruktion der beschriebenen Geschütze viel leichter als die der anderen, weil sie weder Peritrete noch Buchsen noch viele und mannigfaltige eiserne Bänder haben, sondern weil ihre Konstruktion leicht und schlicht und einfach ist. Außerdem sind sie

71, 38 ἘΠΙΒΆΛΛΟΙΤΟ Th: ἘΠΙΒΆΛΛΕΙ ΤῸ PV   39 ΗΤΟΙ [ΕΝ ΤΩ̣] Schneider Ecl. phys. I p. 164: ΗΤΟΙ ἘΝ ΤΩ̣ ⟨ΠΕΙΡΑ͂ϹΘΑΙ⟩ Va: Η ΤΟΙΟΥΤΩ̣ Bue: Η ΤΟΙ ΑΥΤΩ̣͂ Koe   40 ΒΙΑϹΘΕΙ͂ϹΑ PV: corr. Koe   ΤῸΝ tilgte R   41 ΠΑΚΤΩΘΕΝΤΑ Die: ΠΥΚΝΩΘΕΝΤΑ PV: ΤΥΠΩΘΈΝΤΑ W. Schmidt: ΠΛΗΡΩΘΈΝΤΑ Bue   42 Η ΜῈΝ ΟΥΝ ΠΥΚΝΩϹΙϹ PV: corr. Koe   47 ΠΑΡΑΠΛΟΚΗ͂Ϲ Die Sitz. Berl. Ak. 1893 S. 109   ΑἸΡΟΜΈΝΗϹ PV: ϹΥΝΑΙΡΟΥΜΈΝΗϹ Koe   50 ΜῊΔ᾽ ἹΚΝΕΙ͂ϹΘΑΙ PV: corr. R   51 ΤΟΥ ΜΕϹΟΥ R   ΜΑΛΑΚΩΤΕΡΟΥϹ P

72, 9. 10 ΠΕΡΙΤΡΗΜΑ PV: corr. Meursius

72 αὐτῶν. πρὸς δὲ τούτοις ἰσχυρά τέ ἐστι καὶ ἄφθαρτα μᾶλλον τῶν ἄλλων ὡς ἂν οὐ διὰ νεύρων ἀλλὰ διὰ χαλκοῦ τὴν ἐξάρτυσιν ἔχοντα. τὸ δὲ μέγιστον καὶ πρωτεῦον, μακροβολεῖ τε καὶ ταῖς πληγαῖς ἐστιν εὔτονα, ἔν τε ταῖς ὑπαίθροις χρείαις καὶ ἐν ταῖς ναυτικαῖς στρατείαις ἀπαθῆ διαμένει διὰ τὸ μήτε βραχέντα αὐτὰ μήτε νοτισθέντα μηδὲν δεινὸν πάσχειν· τῷ δὲ νεύρῳ πᾶν τὸ τοιοῦτον ἐστι πολέμιον· οὐ γὰρ οἷόν τε νοτισθέντων τῶν τόνων ἢ βραχέντων μὴ φθείρεσθαι τὰ ὄργανα. πολλάκις δὲ συμβαίνει⸌ καὶ τὰ φυλασσόμενα περισσῶς στεγνοῖς τόποις διὰ τὴν τοῦ ἀέρος μεταβολὴν χείρονα αὐτῶν παρὰ πολὺ γίνεσθαι. ὁ δὲ χαλκὸς ἔν τε τοῖς τοιούτοις ἐστὶν ἄφθαρτος καὶ ἐν ταῖς χρείαις ἀπαθὴς διαμένει διὰ τὸ μήτε ῥήγνυσθαι μήτε ἐπέκτασιν λαμβάνειν· δύναται δὲ μετὰ τὴν χρείαν εὐκόπως ἐξαιρεθεὶς ὁ τόνος ἐκ τοῦ πλινθίου τίθεσθαι εἰς ἔλυτρον ἐμβληθείς· καὶ τοὺς ἀγκῶνας δὲ ἐστιν εὐκόπως ἐξελεῖν· τῶν ὀχέων ἐξελκυσθέντων, ὥστε κατὰ πᾶν μέρος καὶ εὐσταλὲς καὶ εὐσύνθετον εἶναι καὶ ἐν ταῖς ὁδοιπορίαις εὔφορτον. τὸ μὲν οὖν ὑφ᾽ ἡμῶν διασκευασθὲν χαλκότονον ὄργανον τὴν εἰρημένην ἔχει διάθεσιν.

49. ὕστερον δ᾽ ἡμῖν ἀνήγγειλάν τινες τῶν περιεργότερον τὸ τοῦ Κτησιβίου τεθεαμένων καὶ ἔφασαν πλείοσι λεπίσιν συγκειμέναις κατὰ συζυγίαν πρὸς ἀλλήλας μοχλεύεσθαι τοὺς ἀγκῶνας. ἐδόκει οὖν ἡμῖν ὁ Κτησίβιος ἕν γε τούτῳ διημαρτηκέναι, ὑπολαβὼν πλείονας δυνάμεις ἰσοταχεῖς τε καὶ ὁμοίας οὔσας

stärker und haltbarer als die anderen, da die Spannung nicht durch Sehnen, sondern durch Erz erfolgt. Was aber das Wichtigste und die Hauptsache ist, sie schießen weit und haben große Durchschlagskraft, halten sich sowohl beim Gebrauch unter freiem Himmel als zur See vortrefflich, weil sie weder im Regen noch sonstiger Feuchtigkeit Schaden nehmen: den Sehnen aber ist dies alles schädlich. Wenn die Sehnen feucht oder beregnet werden, so müssen notwendig die Geschütze verderben. Oftmals aber kommt es vor, daß selbst Geschütze, die an ausgezeichnet bedeckten Orten aufbewahrt werden, durch die Luftveränderung viel schlechter werden. Das Erz dagegen ist in derartigen Fällen unverwüstlich und bleibt beim Gebrauch unversehrt, weil es weder Bruch noch Ausdehnung erleidet. Man kann aber nach dem Gebrauche den Spanner leicht aus dem Rahmen herausnehmen und in ein Futteral tun. Auch die Bogenarme sind leicht herauszunehmen, indem man die Halter herauszieht, so daß es in jedem Stück leicht zu beschaffen und zusammenzusetzen und auf den Märschen leicht zu befördern ist. Das also ist die Anordnung des von mir gefertigten Erzspanners.

49. Später haben uns auch Einige Bericht erstattet, welche die Konstruktion des Ktesibios mit größerer Sorgfalt angesehen haben. Sie geben an, die Bogenarme würden durch mehrere paarweise verbundene Schienen (s. Bild 10) bewegt. Ktesibios scheint mir nun in diesen Punkte wenigstens einen Fehler begangen zu haben, daß er voraussetzte, mehrere

72, 16 μακροβολεῖ τε Ha: μακροβολεῖται PV 18 στρατείαις Bue: στρατιαῖς PV 20 δεινὸν fehlt P 21 οὐ γὰρ⌉ οὐδ᾽ Koe 22 ⸌νευρίνων τῶν τόνων Va 23 ⸌συμβαίνει hier Va: nach γίνεσθαι (25) Koe 23. 24 τὰς φυλασσομένας PV: corr. Koe 25 αὑτῶν PV: corr. Koe 28 ἀπέκτασιν PV: verb. W. Schmidt: vgl. z. B. 58, 11 36 ἀνήγγειλον PV 40 ἕν γε S: ἔν τε PV: ἐν [τε] Koe 41 ἰσοπαχεῖς PV: corr. Koe

72 ЄΑΥΤΑΙϹ ΚΑΤᾺ ΤΗΝ ΙϹΧῪΝ ΖЄΥΧΘЄΙϹΑϹ ЄΠΙ ΤΟ ΑΥ̓ΤῸ ΠΟΙΉϹЄΙΝ ЄΝЄΡΓЄϹΤΈΡΑΝ ΤΗΝ ΒΙΑΝ. ΑΠΟΔЄΔЄΙΚΤΑΙ ΜЄΝ ΟΥΝ ΚΑΙ ЄΝ ΤΟΙϹ ἌΝωΤЄΡΟΝ ΠЄΡῚ ΤΟΥ͂ ΜΈΡΟΥϹ ΤΟΥΤΟΥ, ΚΑΙ ΝΥΝ ΔЄ ΟΥ̓Κ ΟΚΝΉϹΟΜЄΝ ЄΠῚ ΠΟϹῸΝ ЄἸΠЄΙΝ. ΦΑΜῈΝ ΓᾺΡ, ΟΤΙ ΟΥΤЄ, ЄΑΝ ΑΓΚωΝΑϹ ΤΙϹ ΠΛЄΙΟΝΑϹ ЄΝΘῌ Τῳ ΟΡΓΑΝῳ ΔΙᾺ ΤΟΥ ΙϹΟΥ ΤΟΝΟΥ ΚΑῚ ΤΗ͂Ϲ ὉΜΟΙΑϹ ΤΑϹЄωϹ ΜΟΧΛЄΥΟΜЄΝΟΥϹ ϹΥΖЄΥ̓ΞΑϹ ΠΡῸϹ ἈΛΛΉΛΟΥϹ ΚΑΙ ЄἸϹ ΤΟῪϹ ΗΓΟΥΜЄΝΟΥϹ ЄΝΔΗϹΑϹ ΤΟῪϹ ΤῊΝ ΤΟΞΙ͂ΤΙΝ ЄΧΟΝΤΑϹ, ΑΥ̓ΞΉϹЄΙΝ ΔΎΝΑΤΑΙ ΤῊΝ ΒΙΑΝ ΔΙᾺ ΤῸ ΚΑῚ ЄΚΛΎЄϹΘΑΙ ΤΗΝ ΜΙΑΝ ΥΠῸ ΤΩ͂Ν ΑΛΛωΝ, ΟΥ̓Τ᾿ ἊΝ ЄΠΙ ΤΟΥ͂ ΧΑΛΚΟΤΌΝΟΥ ΛЄΠΙΔΑϹ ϹΥΝΘῌ ΠΛЄΙΟΝΑϹ, ΚΑΘΆΠЄΡ ЄΧЄΙ ΤῸ ϹΧΗΜΑ ΤῸ ὙΠΟ- 73 ΓЄΓΡΑΜΜΈΝΟΝ· ἜϹΤωϹΑΝ ΓᾺΡ ΑΙ῝ ΤΩ͂Ν ΛЄΠΊΔωΝ ϹΥΖΥΓΊΑΙ ἘΦ᾿ ὯΝ ΤᾺ Α.

72 gleichschnelle und in Bezug auf die Stärke einander gleichartige Kräfte würden miteinander in der Richtung auf denselben Punkt verbunden die Spannkraft stärker machen. Ich habe nun bereits im Vorhergehenden über diese Sache meine Meinung gesagt, und ich will nicht anstehen, auch jetzt etwas darüber zu sagen. Ich behaupte nämlich, daß man, weder wenn man mehrere Bogenarme in das Geschütz einsetzt, die durch den gleichen Spanner und die gleiche Kraft bewegt miteinander verbunden und zusammen an die Enden der Bogensehne geknüpft sind, die Kraft vermehren kann — weil die eine von der anderen sogar geschwächt wird — noch wenn man am Erzspanner 73 mehrere Schienen zusammenfüge, wie es die untenstehende Figur zeigt. Es seien die Schienenpaare *A*.

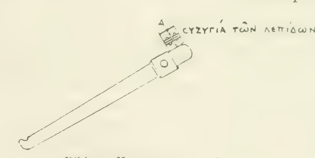


Bild 10 (Kap. 49; p. 72. 38; 73. 1).

50. ΔЄΙ ΓᾺΡ ΤῸ ЄΠΙϹΠΩ͂Ν ΜΌΝΟΝ Η ΤΟ ΔΙΟΡΘΟΥ͂Ν ΙϹΧΥΡΌΤЄΡΟΝ ЄΙΝΑΙ ΤΟΥ͂ ЄΠΙϹΠωΜΈΝΟΥ ΚΑῚ ΔΙΟΡΘΟΥΜЄΝΟΥ, ΟΠωϹ ΔΙᾺ ΤῊΝ ἸϹΧΥΝ ΚΑΤΆϹΧῌ· ΜΗ ΓᾺΡ ΚΑΤΑϹΧΌΝ, ΟΜΟΙΑΝ Δ᾿ ЄΧΟΝ ΤῊΝ ἈΝΑΠΤωϹΙΝ, ΠΩ͂Ϲ ΑΝ ΒΙΑϹΑΙΤΟ ΤΙ ΜΆΛΛΟΝ ΤῸ ἸϹΟΤΑΧωϹ ΑΥΤῼ ΦЄΡΟΜЄΝΟΝ; ωϹΤЄ

50. Es muß nämlich die aufziehende oder geraderichtende Kraft schon allein stärker sein als das Aufgezogene und Geradegerichtete, um es durch ihre Stärke zu zwingen. Denn zwänge sie es nicht, entwickelte aber beim Loslassen die gleiche Stärke, wie könnte sie denn das Gleichschnelle bewältigen? Deshalb bleibt

72. 42 ЄΑΥΤΑΙ͂Ϲ Koe: ЄΝ ΤΟΙ͂Ϲ PV 46 ΟΤΙ Koe ЄΝΘῌ Koe: ЄΝ PV 50 ЄΚΛΎЄϹΘΑΙ ΚΑῚ ЄΠΙ ΤΩ͂Ν PV: verb. Die (vgl. Z. 51): ἘΛΚΥЄϹΘΑΙ ΥΠΟ ΤΟΥ ΑΛΛΟΥ Koe 51 ЄΠ. Koe: ΥΠΟ PV: ὑπὸ, als Corr. für Z. 50 bestimmt, scheint nach Z. 51 verschlagen

73, 3 ΤᾺ Α] 17 Zeilen freigel. für die Figur PV 4 ЄΠΙϹΠΩ͂Ν ΜΌΝΟΝ Die (vgl. 73, 19): ЄΠΙϹΠΏΜЄΝΟΝ PV: ЄΠΙϹΠΩ͂Ν Pr: ЄΠΙϹΠΩ͂Ν ΜЄΝΟϹ Koe 6 ΚΑΤΑΧΟΙ͂Ν PV: ΚΑΤΑϹΧΟΙΝ Pr mg: corr. Ha Koe 7 Δ ЄΧΟΝ Pr: ΔΈΧΟΝΤΑΙ PV ΑΝΑΠΤωϹΙΝ Br: ΑΠΟΠΤωϹΙΝ PV: vgl. p. 73, 16 8 ΑΥΤΩ͂ PV: corr. Koe ΦЄΡΟΜЄΝΟΝ V

ἐπὶ τῶν τοιούτων λανθάνουσι τὴν μὲν τοξείαν μηθὲν ὠφελοῦντες (γίνεται γὰρ ἡ αὔξησις κατὰ τὸ τάχος τοῦ ἀγκῶνος), τὴν δὲ καταγωγὴν αὐτῶν βίαιον ποιοῦντες· αἱ γὰρ πολλαὶ δυνάμεις, ἰσοταχεῖς δ᾿ οὖσαι, ὅταν αὐταῖς συζευχθῶσιν, ἐπισπώμεναι μὲν ἅπασαι τὴν ἀντίβασιν ποιοῦνται κατὰ τὴν ὑπάρχουσαν αὐταῖς δύναμιν, ὥστε πολλὴν τῆς βίας ἄθροισιν γενέσθαι· ἀναπίπτουσαι δὲ ὡς οὐθὲν ἀλλήλων τῷ τάχει διαφέρουσαι πᾶσαι ἅμα φέρονται. πῶς οὖν δυνατόν ἐστιν προσλαμβάνειν τάχος τὴν μίαν τούτων μόνην, ἔχουσαν καὶ αὐτὴν τὸ ὅμοιον τάχος; ἐπεὶ οὕτω καὶ τοῖς πλέουσιν, ἐὰν ἰσοταχῆ πλοῖα ὑπάρχῃ τρία, τὸ δὲ ἓν τούτων ἕλκηται ὑπὸ τῶν β̄, φερόμενον καὶ αὐτὸ τῷ ὁμοίῳ τάχει τοῖς ἕλκουσιν, τάχιον τῶν ἄλλων πλεύσει· οὐδὲ γάρ, ἐὰν ἀφῶσι τὸ δέμα, μᾶλλόν τι ἀπολειφθήσεται τὸ ἴσον ἔχον τάχος, ὥστε καὶ διὰ τούτου σαφῶς ἀποδείκνυσθαι τὸ προκείμενον οἷον λέγομεν. διὸ φημὶ δεῖν μίαν συζυγίαν ὑφ᾿ ἕκαστον τῶν ἀγκώνων ὑποτιθέναι, ταύτην δὲ ὡς ἰσχυροτάτην καὶ εὐτονωτάτην διὰ τῆς ἐργασίας καὶ τῆς τοῦ χαλκοῦ κράσεως ποιεῖν, ὡς γέγραπται. καὶ περὶ μὲν τοῦ χαλκοτόνου τοσαῦτα εἰρήσθω.

73 es ihnen verborgen, daß sie auf solcher Grundlage die Schlußleistung nicht fördern können (denn ihre Vermehrung entsteht nur durch die Schnellkraft des Bogenarmes), das Spannen aber zu einer gewaltsamen Anstrengung machen. Denn wenn die vielen aber gleichschnellen Kräfte miteinander verbunden sind, leisten sie alle nach der in ihnen vorhandenen Kraft Widerstand, so daß eine Vereinigung vieler Kräfte entsteht; werden sie aber losgelassen, so bewegen sie sich, da sie sich an Geschwindigkeit nicht voneinander unterscheiden, gleichzeitig miteinander. Wie ist es also nun möglich, daß nur die eine Kraft noch Geschwindigkeit von diesen anderen dazubekomme, da sie selbst schon die gleiche Geschwindigkeit besitzt? Denn auf diese Weise würde auch, wenn Schiffer drei Fahrzeuge von gleicher Geschwindigkeit hätten, das eine derselben aber von den beiden anderen geschleppt würde, während es selbst schon die gleiche Geschwindigkeit wie die Schleppschiffe besäße, dieses eine rascher fahren als die übrigen? Selbst wenn man die Verbindung löste, würde es nicht mehr zurückbleiben, da es ja die gleiche Geschwindigkeit hat. Es wird daher auch hierdurch der vorliegende Satz klar bewiesen, wie ich ihn erkläre. Deshalb behaupte ich, man dürfe nur ein Schienenpaar an jeden der Bogenarme anlegen, dieses aber durch die Herstellung und die Legierung des Metalls so stark und so spannkräftig wie möglich machen, wie es oben geschrieben steht. Soviel sei nun auch über den Erzspanner gesagt.

73. 11 πάχος P 13 αὐταῖς PV: corr. Koe 13. 14 ἐπισπώμενοι PV: corr. Pr. 16 ἀναπίπτουσαι, αι aus ι corr. V: ἀναπίπτουσισαι P (corr. Pr) ὡς Die: καὶ PV 17 πάχει PV: corr. Meursius 19 μίαν S: ὑπὸ PV; die Compendien α und ϰ sind verwechselt: [ὑπὸ] BR 23 αὐτὸ] αὐτῷ P: αὐτῶν V: corr. Th. mg 24 ⟨τὸ ἓν⟩ τῶν ἄλλων Koe 27 ὂν οἷον Br 28 μια PV: corr. Pr 30 κρίσεως nach p. 70, 18 S

51. ΔΙΟΝΎϹΙΟϹ ΔΈ ΤΙϹ ἈΛΕΞΑΝΔΡΕΥϹ ΚΑΤΕϹΚΕΎΑϹΕΝ **73**
ἘΝ Ῥόδῳ ΤῸΝ ΚΑΛΟΎΜΕΝΟΝ ΠΟΛΥΒΌΛΟΝ ΚΑΤΑΠΆΛΤΗΝ
ἸΔΊΑΝ ΤΙΝᾺ ΚΑΙ ΠΆΝΥ ΠΟΙΚΙΛΗΝ ΕΧΟΝΤΑ ΚΑΤΑ-
ϹΚΕΥΉΝ, ΠΕΡΙ ΗϹ ϹΟΙ ΓΡΑΨΟΜΕΝ ΕΜΦΑΝΊΖΟΝΤΕϹ ΤΑ
ΚΑΤΑ ΜΈΡΟϹ ΜΕΤΑ ΤΉϹ ἘΝΔΕΧΟΜΈΝΗϹ ἈΚΡΙ-
ΒΕΊΑϹ.
ΕἼΧΕΝ ΟΥΝ ΤῸ ΕἸϹΕΝΕΧΘῈΝ ϹΚΟΡΠΊΔΙΟΝ ὙΠ'
ΑΥΤΟΥ͂ ΤῸ ΜῈΝ ΜΈΓΕΘΟϹ ΟΥ ΠΟΛῪ ΜΕΙΖΟΝ ΠΗΧΥΑΙΟΥ,
ΤΡΙϹΠΙΘΑΜΟΥ ΔῈ ΟΥ ΠΟΛΛῼ ΚΑΤΑΔΕΈϹΤΕΡΟΝ. ΒΕ-
ΛΟϹ Δ' ἜΒΑΛΛΕΝ ΜΉΚΟϹ ΠΉΧΕΟϹ ΚΑΙ ΔΑΚΤΎ-
ΛΟΥ· ΤᾺ ΒΈΛΗ Δ' ἮΝ ἈΧΉΛΩΤΑ ΚΑῚ ΤΡΊΠΤΕ-
ΡΑ ΕΠΤΕΡΩΜΈΝΑ. ΕἸϹ ΔῈ ΤΗΝ ϹΎΡΙΓΓΑ ΕΝΕ-
ΒΆΛΛΕΤΟ ἉΘΡΌΑ ΒΈΛΗ ὍϹ' ΟΥ͂Ν ΤΙΝΑ ἮΝ ΚΑῚ ὍΤ'[ἊΝ]
ἈΝΕΝΕΧΘΕΙΗ ΤῸ ΧΕΛΏΝΙΟΝ, Ἡ ΧΕΙΡ ΑΥΤῊ ΔΙ' ΕΑΥΤΗϹ
ἘΠΑΙΡΟΜΈΝΗ ΤῊϹ ΤΟΞΙΤΙΔΟϹ ΕΠΕΛΑΜΒΑΝΕΤΟ ΚΑῚ
ὙΠῸ ΤΗ͂Ϲ ϹΧΑϹΤΗΡΊΑϹ ΑΥΤΟΜΆΤΗ ΚΑΤΕΚΛΕΊΕΤΟ,
ὍΤΕ ΔΕ ΚΑΤΑΧΘΕΙΗ Η ΧΕΙΡ ΕΧΟΥϹΑ ΤῊΝ ΤΟ-
ΞΊΤΙΝ, ἘΝ ΤΩ͂Ν ΒΕΛΩ͂Ν ΕΝΈΠΙΠΤΕΝ
ἘΠΙΤΟΞΊΤΙΔΙ ΚΑῚ ΠΡΟϹΚΑΤΑΧΘΈΝΤΟϹ ΜΙΚΡῸΝ ἘϹΧΆ-
ΖΕΤΟ ΑΥΤΌΜΑΤΟΝ· ΚΑῚ ἈΕῚ ὉΜΟΙΩϹ ἘΠΟΙΕΙ ΤΟΥ͂ΤΟ, ἝΩϹ **74**
ΠΆΝΤΑ ἘΚΤΟΞΕΎϹΕΙΕ ΤᾺ ΒΈΛΗ. ΚΑῚ ΠΆΛΙΝ ἌΛΛΑ ΒΈ-
ΛΗ ἉΘΡΌΑ ἘΝΕΒΆΛΛΕΤΟ, ΩϹΤΕ ΤῸΝ ΤΟΞΕΎΟΝΤΑ ἘΠΙΘΈΝ-
ΤΑ ΤᾺ ΒΕΛΗ ΜΗΘῈΝ ἌΛΛΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΝ ΠΛῊΝ ΤΟΥ͂
ΚΑΤΑΓΕΙΝ ΤῸ ΧΕΛΏΝΙΟΝ, ΠΕΡΙΆΓΟΝΤΑ ΤΑΙ͂Ϲ ϹΚΥ-

51. Ein gewisser Dionysios aus Alexandrien konstruierte in Rhodos die sogenannte Mehrladerkatapalte, welche eine eigenartige und verschmitzte Konstruktion hatte, über die ich Dir Mitteilung machen will, indem ich alle Einzelheiten mit möglichster Genauigkeit darlege. Der von ihm eingeführte kleine Skorpion war ein wenig größer als ein einelliges Geschütz, aber ein wenig kleiner als ein dreispithamiges[1], es warf ein Geschoß eine Elle ein Daktylos lang. Die Geschosse aber waren ungekerbt und mit drei Federn beflügelt. In die Pfeife[2] aber wurden soviel Geschosse, als es nun eben waren, auf einmal hineingeworfen, und wenn der Schieber vorgebracht wurde, faßte die Klaue selbsttätig, indem sie sich aufrichtete, die Bogensehne und wurde automatisch durch den Abzug verriegelt. Während aber beim Spannen die Klaue die Bogensehne hielt, fiel einer der Pfeile in die Pfeilrinne, und wenn dann der Schieber noch ein klein wenig weiter zurückgezogen wurde, ging der Schuß automatisch los. Und dies wiederholte er stets auf gleiche Weise, bis alle Pfeile verschossen waren. Dann wurden andere Pfeile, viele zusammen, eingeworfen, so daß der Schütze, nachdem die Pfeile eingelegt sind, nichts weiter zu tun hat, als den Schieber durch ab-

73. 34 ΕΝ Ῥοδῳ ΡΟΔΟ PV: ΡΟΔΙΟΙϹ (?) Pr: corr. Bue ΚΑΤΑΠΕΛΤΗΝ Pr 39 ϹΚΟΠΙΔΙΟΝ PV: corr. Br 43 ἈΧΕΙΛΩΤΑ PV: corr. Pr 45 ὍϹΟΝ ΤΙΝᾺ Ἡ PV: corr. Bue: ΟϹΑ ΔΥΝΑΤᾺ ΗΝ Koe: viell. ὍϹ ΟΙΟΝ ΤΕ ΗΝ Die ΟΤ ΑΝ S: viell. ΟΤΕ ΜῈΝ Die 46 ἈΝΕΝΕΧΘΕΙ V 48 ΑΥΤΟΜΑΤΕΚΛΕΊΕΤΟ V 49 ΟΤΕ S: ὌΤ' ΑΝ PV ΚΑΤΑΧΘΕΙΗ Η] Hiat! 50 ΕΝ ΕΚ PV: corr. Meister a. a. O. p. 35 m 51 ΕΠΙΤΟΞΙΤΙΔΑ PV: ΕΠΙ ΤΗΝ ΕΠ. Br

74. 1 ἈΕΙ ὉΜΟΊΩϹ] Hiat! 2 ΕΚΤΟΞΕΎϹΕΙ PV: verb. S 3 ΒΕΛΗ ΑΘΡΟΑ] Hiat! 4 ΠΛῊΝ] ΠΆΛΙΝ PV: corr. Pr mg. R 5 ΚΑΤΆΓΕΙΝ Die: ΚΑΤΑΓΑΓΕΙ͂Ν PV

[1] Um den widersprechenden Angaben Philons zu genügen, setzt man im Maßstabe des auf Tafel 7 dargestellten Modells besser Kaliber für Dezimeter.

[2] Philon nennt den Trichter gleichfalls Pfeife.

ΤΆΛΑΙϹ ΤῸΝ ὈΝΙϹΚΟΝ ἘΝΑΛΛΆΞ, ὭϹΤΕ ΠΆΝΥ ϹΎΝΤΟΜΟΝ ΓΙΝΕϹΘΑΙ ΤῊΝ ΤΟΞΕΙΑΝ.

52. ἫΝ ΔΕ ΚΑΤΕϹΚΕΥΑϹΜΈΝΟΝ ΟΥ-ΤΩϹ· ὈΡΘΟϹΤΆΤΗϹ ἘΠΟΙΕῖΤΟ ἜΧΩΝ ϹΤΥΛΊΔΑ ἙΞΑ-ΓΩΝΟΝ, ἫϹ ΚΑΤᾺ ΤᾺϹ ΠΛΕΥΡᾺϹ ἘΝ ἼϹΟΙϹ ΔΙΑϹΤΉΜΑϹΙΝ ἮΝ ΚΑΝΌΝΙΑ Γ ΠΡΟϹΠΕΠΗΓΌΤΑ, ἘΦ' ὯΝ ἘΦΕϹΤΉΚΕΙ Ἡ ϹΤΥΛῚϹ ὩϹ ἘΠ' ἘΠΙΠΈΔΟΥ· ΤᾺ ΓᾺΡ ΚΑΝΌΝΙΑ ἮΝ ΚΆΤΩΘΕΝ ὙΠΟ-ΔΙΑΠΕΠΗΓΌΤΑ· ἮΝ ΔῈ ΚΑῚ ΔΙΑΠΉΓΜΑϹΙ ΠΡῸϹ ΑΥΤᾺ ϹΥΝΕΙΛΗΜΜΈΝΑ ΤᾺ ΚΑΝΌΝΙΑ, ΚΑΘΆΠΕΡ ΟἹ ΤΡΊΠΟ-ΔΕϹ ἘΝ ΤΟῖϹ ὙΠΟΤΡΙΠΟϹΙΝ· ἘΠῚ ΔῈ ΤΟῦ ὈΡΘΟϹΤΑΤΟΥ ΚΑΡΧΉϹΙΟΝ ἮΝ ΕὔΜΗΚΕϹ ΠΕΠΟΙΗΜΈΝΟΝ, ἘΝ ᾯ Ἡ ϹΎ-ΡΙΓΞ ἘΠΟΛΕΥΕΤΟ· Η ΓᾺΡ ϹΎΡΙΓΞ ΕἾΧΕΝ ΜΗΚΟϹ ΜΕΝ ϹΥΜΜΕΤΡΟΝ, ὩϹ ἘϹΤΙΝ ΕἸΘΙϹΜΈΝΟΝ, ΠΆΧΟϹ ΔΕ ὩϹ ΔΑ-ΚΤΎΛΩΝ Ϛ, ΠΛΆΤΟϹ ΔῈ Ε, ΤῸ ΔΕ ΒΆΘΟϹ ὩϹ ΔΑΚΤΎΛΩΝ Γ· ΕἾΧΕΝ ΔῈ ΚΑῚ ἘΜΒΌΛΙΟΝ ἘΝ ΑΥΤῌ͂ ΞΎΛΙΝΟΝ ἉΡΜΟϹΤῸΝ Τῼ͂ ΠΛΆΤΕΙ ΚΑῚ Τῼ͂ ὝΨΕΙ ἈΝΑ-ΠΛΗΡΟΥ͂Ν ΤῊΝ ϹΎΡΙΓΓΑ, ΜΉΚΟϹ ΔῈ ΜΙΚΡῼ͂ ΜΕῖΖΟΝ Η ὅϹΟΝ Η ΤΟΞῖΤΙϹ ΚΑΤΗΓΕΤΟ· ἮΝ ΔῈ ΤῸ ἘΜΒΌΛΙΟΝ ΤΟΥ͂ΤΟ ΔΙΏϹΤΡΑ ΠΕΠΟΙΗΜΈΝΗ, ὭϹΤΕ ΔΙΩΘΕῖϹΘΑΙ ΔΙᾺ ΤῆϹ ϹΎ-ΡΙΓΓΟϹ· ἘΝ ΔῈ ΤΑΎΤῌ Τῌ ΔΙΏϹΤΡᾼ ἮΝ [ΤΕ] Ἡ ΧΕῚΡ

74 wechselndes Herumdrehen des Haspels mit den Handspeichen zu spannen, so daß das Schießen sehr vereinfacht wird.

52. Das Geschütz war so konstruiert (s. Tafel 7). Es wurde ein Ständer mit sechseckiger Säule gemacht, an dessen Seiten in gleichen Abständen drei Schwellen angefügt waren, auf denen die Säule wie auf einem Boden aufgestellt wurde. Diese Hölzer wurden aber unten miteinander fest verbunden. Die Schwellen hatten auch Querriegel, die sie zusammenhielten, wie die Dreifüße auf ihren Untergestellen. Auf dem Ständer wurde ein entsprechend großer Drehkopf hergestellt, in dem die Pfeife sich drehte. Die Pfeife hatte eine angemessene Länge, wie es üblich ist, eine Dicke von sechs Daktylen, eine Breite von fünf Daktylen, eine Tiefe von drei Daktylen[1]. Sie hatte aber auch einen hölzernen Einsatz, welcher in sie hineinpaßte und mit seiner Breite und Höhe die Pfeife ausfüllte, in der Länge aber ein wenig größer war, als wie weit die Bogensehne aufgezogen wurde[2]. Dieser Einsatz war als Schieber eingerichtet, so daß er durch die Pfeife geschoben werden

74, 7 ΚΑΤΕϹΚΕΥΑϹΜΈΝΟΝ] sc. ϹΚΟΡΠΙΔΙΟΝ p. 73, 39 8 ἘΠΕΠΟΙΗΤΟ S ϹΤΑΙΔΑ V ἼϹΟΙϹ P: ΙΩΙϹ V 10 ΚΑΝΌΝΙΑ Γ Die: ΚΑΝΌΝΙΑ Pr: ΚΑΝΌΝΙΧΗ P: ΚΑΝΟΝΙϹΤΙ(?) V ἘΦ'] ἈΦ' PV: corr. Th ἘΦΕϹΤΉ-ΚΕΙ Ἡ Hiat 11 ὩϹ ἘΠ'] Koe 12 ΑΥΤᾺ PV: corr. Koe 14 ΤΑῖϹ ὙΠΟΤΡΙΨΕϹΙΝ PV: verb. Die 15 ΚΑΡΧΉϹΙΟΝ] ΚΑΙ ἈΡΧΗϹΙΟΝ V 16 ἘΠΟΛΕΥΤΕΟ PV: corr. Pr ΓᾺΡ] ΔῈ Koe 18 Ϛ Koe: Γ PV ΔΕ Ε] ΤῸ Ε PV 19 Γ] ΤΡΙΩΝ Koe: Ϛ PV 22 ἘΜΌΛΙΟΝ V 24 ἘΝ ΔῈ ΤΑΥΤῌ Koe: ἘΚ ΔῈ ΤΑΥΤΗϹ PV ΔΙΏϹΤΡᾼ ἮΝ] Hiat! [ΤΕ] Koe: vgl. Z. 26

[1] Die Bezeichnungen oder die Maße können, wie KÖCHLY und RÜSTOW bereits gesehen haben, nur wie auf dem Querschnitt der Pfeife auf Tafel 2 unten dargestellt, stimmen. Die Pfeife hat eine vorschriftsmäßige Breite von $1^1/_2$ K., wenn Ϛ dafür eingesetzt wird. Das Kaliber beträgt dann 4". Das Geschütz wäre dann wiederum ein 3spithamiges also 36zölliges. Wenn die Geschoßlänge nur auf 1 Elle 1", also 25 Zoll angegeben wird, so geht daraus hervor, daß das Geschütz wegen geringer Leistungsfähigkeit leichtere Pfeile verschoß als normal zum Kaliber gehörige.

[2] Die Spannlänge beträgt $6^1/_2$ K. Das langt noch nicht einmal für die Pfeillänge, die 9 K. beträgt. C. 12, p. 54, Zeile 16 gibt Philon die Länge der Pfeife zu 16 K. an.

74 ἐνηρμοσμένη χαλκῆ δίχηλος πεποιημένη. ἦν δὲ μεμηχανημένον, ὥστε αὐτομάτην τε τῆς τοξίτιδος ἐπιλαμβάνεσθαι καὶ κατακλείεσθαι τὴν σχαστηρίαν καὶ πάλιν καταχθείσης ἀποσχάζεσθαι, τόνδε τὸν τρόπον.

konnte. In diesen Schieber wurde die Klaue aus Erz und gespalten eingesetzt, die Einrichtung war so getroffen, daß die Bogensehne automatisch erfaßt und der Abzug verriegelt und beim Spannen wiederum abgezogen wurde, und zwar auf folgende Weise.

53. ἦν γὰρ ἡ χεὶρ ἐν τῇ διώστρᾳ καθηρμοσμένη, καθάπερ ἐπὶ τῶν ἄλλων καταπαλτῶν ἐν τοῖς χελωνίοις, πλὴν ὅτι ταπεινὴ ἦν ἡ χεὶρ καὶ ἡ κατακλείουσα σχαστηρία ὑπερεῖχεν μικρὸν κατὰ τὸ ἓν μέρος, ὡς εἴθισται, ἐκ δὲ τοῦ ἑτέρου μέρους οὐθὲν ὑπερεῖχεν. ὅτε οὖν ἔδει τὴν τοξῖτιν καταχθῆναι, ἀνωθεῖτο ἡ διώστρα ὑπερέχουσα καὶ διὰ τοῦ πλινθίου τὸ πλεονάζον προωθεῖτο ἔξω· ὅτε δὲ ὑπῆλθεν ἡ χεὶρ τὴν νευράν, κατανενευκυῖα τὸ τηνικάδε συνῄει ⟨τῷ⟩ ὑποκειμένῳ κάτωθεν νευρῷ καθάπερ σφηνὶ χαλκῷ ᾧ προσβᾶσα ἂν ἔνευεν· ἀνανευσάσης δὲ αὐτῆς τὸ ὑπερέχον τῆς σχαστηρίας προσερεισθὲν πρός τινα τόρμον ὑπερέχοντα χαλκοῦν παρήχθη καὶ κατέκλεισεν αὐτήν, ὥστε καταγομένην ἕξειν τὴν τοξῖτιν οὖσαν κατακεκλεισμένην· ὅτε δὲ καταχθείη

53. Die Klaue war nämlich an dem Schieber angebracht, wie an den anderen Katapelten in Zapfenlagern, außer daß die Klaue niedrig war und der verriegelnde Abzug auf der einen Seite ein wenig über denselben überstand, wie üblich, aber, selbstverständlich (über den Schieber) auf der anderen Seite nicht überstand. Wenn nun die Bogensehne gespannt werden sollte, so wurde der Schieber vorgeschoben, so daß er vorstand, und der vorstehende Teil durch den Rahmen nach außen vorgestoßen. Sobald nun die Klaue die Bogensehne traf (s. Bild 11!), stieß die jetzt noch niedergeneigte Klaue auf die untenliegende Sehne wie auf einen ehernen Keil und, nachdem sie daran gestoßen, schnappte sie auf. Schlug sie dann nieder, so stemmte sich der überstehende Teil des Abzuges an einen vorstehenden ehernen Zapfen, und verriegelte dadurch die Klaue, so daß sie die Bogensehne beim Spannen festhält, da sie

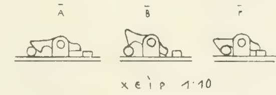


Bild 11 (Kap. 53: p. 74. 38).

74. 25 διχειλος PV: corr. Pr 26 τε Die: οτε PV: ὅτε μὲν Vahlen: die Corr. τε ist nach Z. 24 verschlagen 29. 30 καθηρμοσμενου P 31 ταπεινη Hiat! 32 σχαστηρια Hiat! 33 ειθισται P 34 οτι V 35 ανωθειτο Die: ανωθεν PV: ανηχθη Koe 37 προωθειτω PV: corr. Ha Koe ὅτε οταν PV: corr. Koe 38 συνῄει τῷ Die: συνην P: συνια V: συνηντα S νευρῷ Die 40 ανενευεν S: ενευεν PV 41 χαστηριας V 42 χακουν V 43 εξειν PV (das Futurum nach hellenist. Sprachgebrauch) 44 καταχθειη Hiat wie Z. 40

74 ΕΠΙ ΤΟΝ ΤΕΤΑΓΜΕΝΟΝ ΤΟΠΟΝ ΤῸΝ ΠΛΗΡΟΥ͂ΝΤΑ ΤῊΝ ΔΙΑϹΤΑϹΙΝ ΤΟΥ͂ ΒΈΛΟΥϹ ΚΑῚ ΤῸ ΒΈΛΟϹ ΕΠΙΤΕΘΕΊΗ ΑΥΤΌΜΑΤΟΝ. ΕΙΤΑ ΠΡΟϹΚΑΤΑΧΘΕΊΗ ΜΙΚΡῸΝ ΠΆΛΙΝ ΠΡΌϹ ΤΙΝΑ ὙΠΕΡΈΧΟΝΤΑ ΤΌΡΜΟΝ ΧΑΛΚΟΥ͂Ν. ΤΑΝΑΝΤΙΑ ΠΡΟϹΚΟΥΑΝ ΤΟ ὙΠΕΡΕΧΟΝ ΤΗϹ ϹΧΑϹΤΗΡΊΑϹ ἈΠΈϹΧΑϹΕΝ ΤῊΝ ΧΕΙ͂ΡΑ· Ἡ ⟨ΜῈΝ⟩ ΟΥ͂Ν ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΤΗϹ ΤΟΞΙΤΙΔΟϹ ΚΑΙ Η ΑΠΟϹΧΑϹΙϹ ΟΥΤΩϹ ΕΓΙΝΕΤΟ.

75 **54.** ΤΩ͂Ν ΔῈ ΒΕΛΩ͂Ν ΑΜΑ ΠΟΛΛΩ͂Ν ΕΜΒΛΗΘΈΝΤΩΝ ΕΠΙ ΤῊΝ ἘΠΙΤΟΞΙ͂ΤΙΝ ἘΠΕΤΊΘΕΤΟ ΤΌΝΔΕ ΤῸΝ ΤΡΌΠΟΝ· ἫΝ ΥΠῈΡ ΤῊΝ ΔΕΔΗΛΩΜΈΝΗΝ ϹΎΡΙΓΓΑ ΑΛΛΗ ϹΥΡΙΓΞ ΠΕΠΟΙΗΜΕΝΗ. ΜῆΚΟϹ ΜῈΝ ΚΑῚ ΠΛΆΤΟϹ ἜΧΟΥϹΑ ἼϹΟΝ Τῌ ΑΛΛῌ. ΤῸ ΔΕ ΒΆΘΟϹ ὩϹ ΔΑΚΤΥΛΩΝ Θ. ΑΥΤΗ ΔῈ ΥΠΕΡΈΚΕΙΤΟ ΑΝΩΘΕΝ ΤΗ͂Ϲ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗϹ ϹΥΡΙΓΓΟϹ ΔΙΟΧῊΝ ΕΧΟΥϹΑ ἈΠ ΑΥΤΗϹ ΟϹΟΝ ΔΑΚΤΥΛΙΑΙΑΝ. ὍΠΩϹ Η ΤΟΞΙΤΙϹ ΧΏΡΑΝ ΕΧῌ ΔΙΑΤΡΈΧΕΙΝ· ϹΥΝΕΊΧΕΤΟ ΔῈ ΠΡῸϹ ΤῊΝ ΚΆΤΩ ϹΎΡΙΓΓΑ ΚΑΤΆ ΤΕ ΤῸ ἌΚΡΟΝ. ΚΑΘ᾽ ὋΝ ΤΌΠΟΝ Ο ΟΝΊϹΚΟϹ ἮΝ Ο ΚΑΤΆΓΩΝ ΤΗΝ ΧΕΙΡΑ. ΚΑΙ ΚΑΤᾺ ΤῸ ΕΙϹ ΤῸ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΠΙΠΤΟΝ ΜΈΡΟϹ. ΚΑῚ ΕἸϹ ΤῸ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ἘΜΒΕΒΉΚΕΙ ΔΙᾺ ΤΩ͂Ν ΜΕϹΟϹΤΑΤΩ͂Ν ΚΑῚ ΔΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΤΡΗΤΟΥ ΔΙΕΧΟΥϹΑ ἙΩϹ ΕΠΙ ΤῊΝ ΕΜΠΡΟϹΘΕΝ ΕΠΙΦΆΝΕΙΑΝ ΤΟΥ ΠΛΙΝΘΙΟΥ. ΗΝ ΓᾺΡ ΤΟ ΑΝΩ ΠΕΡΊΤΡΗΤΟΝ ΕἸϹ ΔΎΟ ΜΈΡΗ ΔΙῌΡΗΜΈΝΟΝ, ⟨ΤῸ ΔῈ ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΚΑΘΆΠΕΡ ΚΑῚ ΤᾺ ἊΛΛΑ ΠΛΙΝΘΙΑ ΓΙΝΕΤΑΙ, ΚΑῚ ΧΟΙΝΙΚΊΔΑϹ ΚΑῚ ἘΠΙΖΥΓΊΔΑϹ ΚΑῚ ἈΓΚΩ͂ΝΑϹ ΚΑῚ ΤΌΝΟΝ ΚΑῚ ΠΆΝΤΑ ὉΜΟΙΩϹ ΕΧΟΝ.

55. ἘΝΕΒΆΛΛΕΤΟ ΟΥ͂Ν Α-

74 verriegelt ist. War sie sodann bis zu der richtigen Stelle gespannt, in einem Abstand, welcher der Geschoßlänge entspricht, und war das Geschoß automatisch eingefallen und war dann noch etwas mehr gespannt worden, und zwar wiederum bis zu einem hervorragenden ehernen Zapfen, so besorgte der hervorstehende Teil des Abzuges die Entriegelung der Klaue. So geschah also das Spannen und Abziehen der Bogensehne.

75 **54.** Da aber viele Geschosse auf einmal eingeworfen wurden, geschah das Einfallen in die Pfeilrinne folgendermaßen. Über der beschriebenen Pfeife war eine andere Pfeife angebracht, in Länge und Breite gleich der ersten ungefähr neun Daktylen tief; diese war über der beschriebenen Pfeife angebracht, jedoch mit ungefähr einzölligem Abstand, damit die Bogensehne Platz habe, zwischendurch zu laufen: sie wurde aber mit der unteren Pfeife an dem Ende bei dem Haspel verbunden, der die Klaue aufzieht, und auch an dem Ende, welches im Rahmen steckt, und sie ging im Rahmen zwischen den Mittelständern und dem Peritret durch bis zur vorderen Fläche des Rahmens[1]. Das obere Peritret aber war in zwei Hälften geteilt[2], der Rahmen aber so wie die anderen Rahmen gemacht worden, und er hatte Buchsen, Spannbolzen[3], Bogenarme, Spanner und sonst alles auf gleiche Weise.

55. Die Pfeile wurden nun, wie oben

74. 46 ΕΠΙΤΙΘΕΙΗ V 47 ΕΤΑ ΕΤΙ PV: corr. Koe: ΕΤΙ ΔΕ S 50 ΜῈΝ Poland ΟΥΝ ΚΑΤΑΓΩΓῊ S: ϹΥΓΚΑΤΑΓΩΓΗ PV

75. 1 ΕΓΈΝΕΤΟ V. Danach Lücke von 4 Buchst. P 2 ΕΝ ΕΠΕΤΙΘΕΤΟ Koe ΕΠΙΤΙΘΕΤΟ V 9 ΚΑΘΕΝ P (corr. Pr) 14 ΤῸ ΔΕ ΠΛΙΝΘΙΟΝ Die: ΠΛΙΝΘΙΟΝ ΔΈ Koe 15 ΠΛΙΝΘΙΑ Α aus ΟΥ corr. V 15. 16 ϹΧΟΙΝΙΚΙΔΑϹ P (ΑϹ aus ΕϹ corr. v. 1. Hd.) 16 ΕΠΙΖΥΓΊΔΑϹ Koe: ΚΑΤΑΖΥΓΙΔΑϹ PV 17 ἘΝΕΒΆΛΕΤΟ PV: corr. R

[1] Das wäre ganz überflüssig. Philon hat das nicht richtig gesehen oder nicht richtig verstanden.

[2] Auch das hat Philon nicht richtig aufgefaßt. Eine Teilung des Peritrets wäre verfehlt und außerdem überflüssig.

[3] ἘΠΙΖΥΓΊϹ ist richtig.

θρόα τα βέλη, καθὰ δεδηλώκαμεν. είς τὴν 75 επάνω σύριγγα· ενέπιπτεν δὲ είς τὴν κάτωθεν επι τὸν καθηκοντα τόπον ουτως. ην η σύριγξ εχουσα κύλινδρον άπαρτίζοντα τῷ πάχει πρὸς τὸ πλάτος της σύριγγος κείμενον παρα τὸ κάτω μέρος, μήκος δὲ εχοντα ἡλικον τόπον η χειρ κατήγετο, και ετι μικρῷ μείζονα. ειχεν δὲ ο κύλινδρος κεκοιλασμένην έν αυτῷ χωραν, ὥστε χωρεῖν βέλος εν· καὶ πεσόντος του βέλους είς τὴν χώραν διὰ τὸ τὴν σύριγγα συνηγμένην εἰναι κάτωθεν τὴν τὰ βέλη φέρουσαν, ὅτ᾽ έπάνω στραφείη τὸ έν τῷ κυλινδρῳ κοίλασμα, ένέπιπτεν ἓν τῶν βελῶν, περιστραφέντος δὲ τοῦ κυλινδρου και γενομένου κάτω τοῦ κοιλάσματος, ἐξέπιπτεν τὸ βέλος ἐκ τοῦ κυλίνδρου καὶ ἔπιπτεν ἐπὶ τὴν διώστραν εχουσαν έν αὐτῇ χώραν βραχὺ κεκοιλασμένην, καθάπερ έπιτοξίτιδα. καὶ τὸ ἄκρον τοῦ βέλους υπάρχον ἀχήλωτον διὰ τῆς χειρὸς διπλῆς οὔσης ἐτίθετο παρὰ την τοξῖτιν, μικρὸν ἀφεστηκός, οσον ἀποσχασθείσης τῆς τοξιτιδος πληγὲν προωσθῆναι· έγίνετο δὲ ἀχήλωτον, ινα, ὡς αν ποτε αντεστραμμένον πέσῃ τὸ βέλος, ὁμοίως ὑπὸ τῆς τοξιτιδος τύπτηται.

56. ὁ δὲ κύλινδρος καταγομένης καὶ ἀναγομένης τῆς χειρὸς ἐπεστρέφετο οὕτως· ειχεν γαρ ο κυλινδρος σωληνιδιον έν αυτῳ πλατὺ πεποιημένον, είς ὃ ένηρμόζετο τορμίον χαλκοῦν ἀνειμένον ἐκ τῆς διώστρας, ὃ παραγενόμενον ἐπέστρεφεν ἐφ᾽ ἑκάτερα τὸν κύλινδρον οχού-

gesagt, auf einmal in die obere Pfeife eingeworfen, sie fielen dann folgendermaßen in die untere auf den richtigen Platz. Die Pfeife hatte eine im unteren Teile liegende Walze, welche in der Dicke genau in die Breite der Pfeife paßte und eine Länge gleich der Strecke hatte, um welche die Klaue zurückgezogen wurde, und noch ein wenig mehr. Die Walze hatte aber eine Rinne so groß, daß sie einen Pfeil aufnehmen konnte. Und wenn nun der Pfeil in die Rinne fiel, weil die Pfeife, welche die Geschosse trug, nach unten sich zuspitzte, so fiel, wenn die Rinne in der Walze nach oben gedreht wurde, eines der Geschosse hinein; wurde dann die Walze umgedreht, und kam die Rinne nach unten, fiel der Pfeil aus der Walze und fiel auf den Schieber, welcher auch eine wenig tiefe Rinne hatte, wie eine Pfeilrinne, und das Ende des Pfeiles, welches ungekerbt blieb, wurde durch die gespaltene Klaue neben der Bogensehne in geringem Abstand niedergelegt, jedoch so weit, daß er beim Loslassen der Bogensehne, vom Stoß getroffen, vorwärts gestoßen werden konnte; er wurde aber deshalb nicht eingekerbt, damit, in welcher Wendung das Geschoß auch fallen möchte, es gleichmäßig durch die Bogensehne getroffen werden konnte.

56. Die Walze wurde in folgender Weise gedreht, indem die Klaue hin und her gezogen wurde. In der Walze war nämlich eine flache Nute angebracht, in welche ein erzenes, aus dem Schieber vorstehendes Zäpfchen einpaßte, welches

75. 25 αυτω PV: corr. Koe ωτε PV: corr. Pr 26 πεσόντως PV: corr. R: verderbt; ρέποντος Die: έπεισιοντος Bue: πεσ ει οντος S τὴν κάτωθεν Koe 28 έπανω R: ἀν παν ω PV 30 περιγραφέντος V 33 κεκλασμένην V 37 προωσθη PV: verb. S 38 άντετραμμένον PV: corr. Ha 39 ομοίους P ὑπὸ Koe: επι PV 41 αὑτῷ PV: corr. Koe 42 πλάγιον S 44 επεστρεφον P



Bild 12 (Kap. 56; p. 78. 46).

ΜΕΝΟΝ ΕΝ ΚΝΩΔΑΞΙΝ· ΕϹΤΩ ΔΕ ΚΎΛΙΝΔΡΟϹ ΜΈΝ, ἘΦ' ΟὟ Α, ϹΩΛΉΝΙΟΝ ΔΈ, ἘΦ' ΟΥ ΤῸ Β. **75**

57. ΤΗΝ ΔῈ ΚΑΤΑΓΩΓΙΔΑ ΟΥ̓Κ ΕΙΧΕ ΝΕΥΡΙΝΗΝ, ἈΛΛ' ἜΧΟΝΤΟϹ ΤΟΥ͂ ΟΝΙϹΚΟΥ ΤᾺϹ ΥΠΕΡΟΧᾺϹ ΤᾺϹ ΕΞ ἙΚΑΤΕΡΟΥ ΜΈΡΟΥϹ ἈΠΕΙΡΓΑϹΜΈΝΑϹ ΠΕΝΤΑΓΩΝΟΥϹ ΠΕΠΟΙΗΜΈΝΑϹ, ἮΝ ΠΛΙΝΘΊΑ ΠΡΊΝΙΝΑ ϹΙΔΗΡΌΔΕΤΑ, ϹΥΝΤΕΤΟΡΜΩΜΕΝΑ ΔῈ ΑΥ̓ΤΟΙ͂Ϲ ΚΑῚ ΠΕΡΌΝΑΙϹ ϹΥΝΕΧΌΜΕΝΑ ⟨Ἃ⟩ ΠΕΡΙΕΠΤΎϹϹΕΤΟ ΠΕΡῚ ΤῸΝ ΟΝΙϹΚΟΝ· ΕΚΑΤΕΡΩ͂ΘΕΝ ΔῈ ΤΗ͂Ϲ ϹΎΡΙΓΓΟϹ
76 ΗΝ ΤΑΥ͂ΤΑ, ΚΑΘΆΠΕΡ ΕἼΩΘΕΝ ΕΙϹ ΑΓΩΓῊΝ ἘΠῚ ΤΩ͂Ν ἌΛΛΩΝ ΤΊΘΕϹΘΑΙ, ΚΑῚ ΠΡΟϹΕΙΛΗΠΤΟ ΤΗ͂Ι ΔΙΏϹΤΡΑΙ ϹΕϹΙΔΗΡΩΜΕΝΑ ΛΕΠΙϹΙΝ ΤΑ ΑΚΡΑ ΠΕΡΟΝΗΙ ΚΕΦΑΛΩΤΗΙ, ΗΤΙϹ ἘΝ ΤΩΙ ΠΕΡΟΝΙΩΙ ΚΑΤΕΛΑΜΒΑΝΕΤΟ· ΕΙΧΟΝ Δ' ΑΙ ΠΛΙΝΘΙΔΕϹ ⟨ΤΟΡΜΙΑ⟩ ΤΙΝᾺ ΠΑΡΑΒΕΒΗΚΌΤΑ ΕΙϹ ΤΗΝ ΔΙΟΧῊΝ ΤΩΝ ϹΥΡΙΓΓΩΝ· ΟϹΟΝ ΔΕ ΠΑΡΕΝΈΒΑΙΝΕΝ, ΗΝ ΠΕΡῚ ΤῸΝ ΟΝΙϹΚΟΝ ΚΕΚΟΙΛΑϹΜΈΝΟΝ ΕΝ ΤΩΙ ΠΛΑΓΊΩΙ ΤΗ͂Ϲ ϹΎΡΙΓΓΟϹ, ὍΠΩϹ ἙΛΙϹϹΌΜΕΝΑΙ ΠΕΡῚ ΤῸΝ ΑΞΟΝΑ ΧΏΡΑΝ ΕΧΩϹΙΝ. Η ΔΕ ΚΑΤΑΓΩΓῚϹ ΠΕΡΙΕΒΕΒΛΗΤΟ ΠΕΡΙ ΤΟΝ ΟΝΙϹΚΟΝ ΟΥΤΩϹ, ΩϹΤΕ ΕΚ ΜΕΝ ΤΟΥ ΑΝΩ ΜΕΡΟΥϹ ἘΠΙϹΠΩΜΕΝΟΝ ΕΦ' ΕΑΥΤΟΝ ΤΑϹ ϹΚΥΤΆΛΑϹ ἈΝΆΓΕΙΝ ΤΗΝ ΧΕΙ͂ΡΑ, ΕΚ ΔΕ ΤΟΥ͂ ΚΑΤΩ ΜΈΡΟΥϹ ἘΠΙϹΠΏΜΕΝΟΝ ΤἈΝΑΝΤΊΑ ΚΑΤΆΓΕΙΝ ΚΑῚ ΕΚΤΟΞΕΥΕΙΝ.

58. ΠΡΟ ΔΕ ΤΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΕΙΝ ΠΡΟΕ-

eingreifend die in Zapfenlagern gehende Walze nach beiden Richtungen drehte. Es sei die Walze A, die Nute B (s. Bild 12!).

57. Seine Spannvorrichtung bestand aber nicht aus Sehnen, vielmehr waren, da die hervorragenden Teile der Spannwelle beiderseitig 5eckig gemacht waren, steineichene, eisenbeschlagene, mit Bolzen untereinander verbundene Würfel vorhanden, die sich um den Haspel herumlegten. Sie waren aber beiderseits der Pfeife wie die übliche Spannvorrichtung der übrigen Geschütze angebracht, und die mit Eisenbeschlägen versehenen Enden durch einen Kopfbolzen, der in den Bolzenhalter eingriff, mit dem Schieber verbunden. Die Würfel hatten aber einige zwischen die Pfeifen hineinreichende Zapfen. Soweit sie aber hineinreichten, war rings um die Walze in der Seite der Pfeife eine Aushöhlung, damit sie um ihre Holzwelle gedreht Platz hätten. Die Spannvorrichtung wurde aber so um die Welle gelegt, daß, wenn man sie von oben nach sich zu zieht, die Handspeichen die Klaue vorbringen, wenn man aber von unten auf zieht, sie im Gegenteil spannen und abschießen[1].

58. Bevor man abschoß, nahm man

75. 45 ΤΟ Α Koe 46 ff. freier Raum für die Figur PV 46. 47 ΕἾΧΕ ΝΕΥΡΊΝΗΝ S: ΕἼΧΕΝ ΕΥΦΕΊΝΗΝ PV: ΕΥΦΕΙΑΝ (?) Pr 49 ΠΡ.ΝΙΑ P 50 ΑΥ̓ΤΟΙϹ PV Α Koe 51 ΠΕΡΙΈΠΤΥϹΑΤΟ PV: corr. Koe: ΠΕΡΙΈΠΤΥΚΤΟ S

76. 1 ΕΙϹ ΤΗΝ Koe 4 Δ' ΑΙ Koe: ΔῈ PV 5 ΤΟΡΜΙΑ S ΞΎΛΑ⟩ ΤΙΝᾺ Koe 6 ΠΑΡΕΜΒΑΙΝΩΝ PV: verb. S: ΠΑΡΕΜΒΑΙΝΕΙ Koe 8 ΕΛΙϹϹΟΜΕΝΑ PV: verb. S 9. 10 ΠΕΡΙΒΈΒΛΗΤΟ P 12 ἈΝΆΓΕΙΝ Koe: ΑΓΑΓΕ͂Ν PV 12 ΑΝΩ (11) und ΚΑΤΩ (12) vertauscht Schramm (s. Anm. / Übers.) 14 ΤΟΥ͂ ΕΚΤΟΞΕΥΕΙΝ Die: ΤΟΥ͂ ΔῈ ΤΟΞΕΎΕΙΝ PV (ΔῈ tilgte R):

[1] ἌΝΩ und ΚΆΤΩ sind vertauscht. Gerade das Gegenteil muß stattfinden, genau wie bei allen übrigen Geschützen, sonst wird beim Spannen die Pfeife durch den Zug von unten nach oben von der Stütze abgehoben und, wenn diese mit Stütze und Strebe verriegelt ist, diese drei Teile hochgehoben.

76 ΛΑΜΒΆΝΕΤΟ ⟨Ὁ⟩ ϹΚΟΠῸϹ ΟὙΤΩϹ. ΗΝ ἘΚ ΤΟΥ̓ ΚΙΟΝΊΟΥ ΠΕΠΟΙΗΜΈΝΗ ἈΝΤΗΡῚϹ ΚΑΘΆΠΕΡ ΚΑΝΌΝΙΟΝ· Ὁ-ΤΑΝ ΔῈ Ὁ ΥΠΗΡΈΤΗϹ ἈΠῸ ΤΗ͂Ϲ ἈΝΤΗΡΙΔΟϹ ΚΑΤΑΚΛΙΝΑϹ ΤῊΝ ἈΝΑΠΑΥϹΤΗΡΊΑΝ ⟨ΗΝ⟩ ΠΡΟϹΉΡΕΙΔΕΝ ΠΡῸϹ ΤῸ ΚΆΤΩ ΜΈΡΟϹ ΤΗ͂Ϲ ϹΎΡΙΓΓΟϹ, ΚΑΘ᾿ Ὅ ΤΙ ἘϹΤΙΝ Ὁ ὈΝΊϹΚΟϹ. ΟὝϹΗϹ ΤΙΝῸϹ ὙΠῸ ΓΑϹΤΈΡΑ ΠΑΡΑ-ΓΩΓΙΔΟϹ ἘΝ ΤΗ͂Ι ϹΥΡΙΓΓΙ· ὍΤΑΝ ΟὖΝ ΚΑΤΑϹΤΉϹΗΙ ΤΟΥ͂ΤΟ ἘΠῚ ΤῸΝ ϹΚΟΠῸΝ ἘΠΑΡΑϹ, ὋΝ ΒΟΎΛΕΤΑΙ, ἈΠΈ-ΚΛΕΙϹΕΝ ΤῊΝ ἈΝΑΠΑΥϹΤΗΡΙΑΝ ΧΕΙΡΟΛΆΒΗΙ ΤΙΝΙ ΥΠΕΡ-ΕΧΟΎϹΗΙ, ΔΙ᾿ ἯϹ ἘΔΌΚΕΙ ΜΟΙ ϹΦΉΝ ΤΙϹ ΠΑΡΆΓΕϹΘΑΙ Η ἈΞΟ-ΝΊϹΚΟϹ ἜΚΤΟΡΝΟϹ Ὁ ἈΠΟϹΦΗΝΩ͂Ν ΤῊΝ ἈΝΤΗΡΊΔΑ· ΜΕΤᾺ ΒΊΑϹ ΓᾺΡ ΠΟΛΛΗ͂Ϲ ΥΠΟΠΙΈΖΕΙ· Ν ΕΔΕΙ ΤῊΝ ΧΕΙΡΟΛΆ-ΒΗΝ. ἮΝ ΔῈ ΚΑΤᾺ ΧΕΙ͂ΡΑ ΠΆΝΥ ΚΑΘΑΡΙΩϹ ΕἸΡΓΑ-ϹΜΈΝΑ ΤᾺ ΞΎΛΙΝΑ ΚΑῚ ΤΩΙ ϹΙΔΉΡΩΙ ΔΕΔΕΜΈΝΑ ϹΦΌΔΡΑ, ΚΑῚ ΕὐΤΟΝΊΑΝ ΕἾΧΕΝ ΠΛΕΙΟΝΑ Η ὍϹΟΝ ΗΝ ΔΈΟΝ [ΚΑΘΗ͂ΚΟΝ]· ἘΤΌΞΕΥΕΝ ΔῈ ΤῸ ΜΈΓΙϹΤΟΝ ΜΙΚΡΩΙ ΠΛΕΙ͂ΟΝ ϹΤΑ-ΔΊΟΥ.

59. Η ΜΕΝ ΟΥΝ ΠΕΡῚ ΤῸΝ ΠΟΛΥΒΌΛΟΝ ΚΑΤΑ-ΠΆΛΤΗΝ ΔΙΆΘΕϹΙϹ ΤΟΙΑΎΤΗ ΤΙϹ ἮΝ ϹΚΕΥΩΡΊΑ, ΦΙΛΌΤΕΧΝΟΝ ΜῈΝ ΚΑῚ ΟὐΚ ΕὐΕΎΡΕΤΟΝ ΕΧΟΥϹΑ ΤΆΞΙΝ, Οὐ ΜΈΝΤΟΙ ΓΕ ΕἸϹ ἈΞΙΌΛΟΓΟΝ ΧΡΕΊΑΝ ΠΙΠΤΟΥϹΑ. ΔΕΙ͂ ΓΆΡ, ΠΕΡῚ ΟὙ ΠΛΕΟΝΆΚΙϹ ΕἸΡΉΚΑΜΕΝ, ΤῊΝ ΠΛΕΙϹΤΗΝ ΠΟΙΕΙ͂ϹΘΑΙ ΖΉΤΗϹΙΝ ΠΡῸϹ ΤῸ ΜΑΚΡΟΒΟΛΕΙ͂Ν ΚΑῚ ΤᾺ ΠΡῸϹ ἸϹΧῪΝ ἈΝΉΚΟΝΤΑ ΤΩ͂Ν ὈΡΓΆΝΩΝ ΕΞΙΧΝΕΎΕΙΝ· ΕΝ ΔῈ ΤΗΙ ΠΡΟΕΙΡΗΜΈΝΗΙ ΜΕΘΟΔΩΙ ΠΕΡῚ ΜΕΝ ΤΟΎΤΩΝ ΟὐΔΕΝ ὉΡΩ ΠΕΠΡΑΓΜΈΝΟΝ, ὍΠΩϹ ΔῈ ΠΛΕΙΟΝΩΝ ΑΜΑ ΒΕΛΩ͂Ν

das Ziel folgendermaßen. An der Säule war eine Strebe wie eine Latte angebracht. Wenn nun der Bedienungsmann die Stütze von der Strebe niederlegend an den unteren Teil der Pfeife lehnte, wo der Haspel ist und wo sich am Unterteil der Pfeife eine Stellvorrichtung befindet, sobald er also diesen (unteren Teil der Pfeife) durch Heben auf das gewünschte Ziel gerichtet hatte, verriegelte er die Stütze durch eine hervorstehende Handhabe, durch die, wie es mir schien, ein Keil oder ein abgedrehter Stift durchgesteckt wurde, der die Stütze verkeilte. Die Handhabe mußte aber mit großer Kraft nach unten gedrückt werden. Alle Holzteile des Geschützes waren sehr nett mit der Hand gearbeitet und stark mit Eisen beschlagen, und sie hatten eine größere Festigkeit, als nötig gewesen wäre. Höchstens schoß es aber etwas über 1 Stadion.

59. Die Konstruktion der Mehrladerkatapalte war also derart. Sie zeigte technisches Geschick und eine schwer zu findende Anordnung, warf aber freilich keinen wesentlichen praktischen Nutzen ab. Man muß aber, worüber ich mich schon mehrfach geäußert habe, das meiste Streben auf das Weitschießen richten und das, auf was auf die Kraft der Geschütze Einfluß hat, ausspüren. Bei der vorerwähnten Methode aber sehe ich nichts darauf Bezügliches geleistet, sondern nur dies, daß mehrere Pfeile

76, 15 ϹΚΟΠῸΝ PV: corr. Koe. ⟨ὁ⟩ Br ΚΙΟΝΊΟΥ Meister nach Heron Bel. p. 88, 11 W: ΚΑΝΟΝΊΟΥ PV: ΚΑΡΧΗϹΙΟΥ Koe 16 ΠΕΠΟΙΗΜΈΝΗ Hiat! 17 ὙΠΗΡΕΤΗϹ Th mg: ΠΆΡΕΤΗΝ PV ἈΝΤΗΡΙΔΟϹ Schramm: ἈΝΑΠΑΥϹΤΗΡΙΑϹ PV: ἈΝΤΕΡΕΙΔΙΔΟϹ Koe; vgl. Z 23 18 ΗΝ Die 21. 22 ΚΑΤΑϹΤΉϹΗΙ ΤΟΥ͂ΤΟ Die: ΚΑΤΑϹΤΉϹΗΙ ΤΟ PV: ΚΑΤΑϹΤΉϹΗΤΑΙ S 22 ΟΡΓΑΝΟΝ Koe ΕΠΕ-ΡΑϹ (d. i. ἘΠΑΊΡΑϹ) PV; über die Orthogr. ἘΠΑΡΑϹ vgl. Crönert Mem. Herc. 45[2] 23 ἈΝΑ-ΠΑΥϹΤΗΡΊΑΝ Schramm: ἈΝΤΗΡΊΔΑ PV; die lectio em. ist Z. 17 eingesetzt 26 ὙΠΟΠΙΈ-ΖΕΙ Ν ΕΔΕΙ Die: ΑΠΟΠΙΈΖΕΙ PV: ἈΠΕΠΙΕΖΕ (sc. Ὁ ΥΠΗΡΈΤΗϹ) S 29 ΔΈΟΝ Die: ΔῈ PV (Compendium als Gravis mißverstanden): ἈΝΑΓΚΑΙ͂ΟΝ Koe: 'latet forma verbi ΔΟΚΕΙΝ vel ΔΟΞΑ-ΖΕΙΝ velut ὍϹΟΝ ΗΝ ΔΟΚΕΙ͂Ν' Bue 30 [ΚΑΘΗ͂ΚΟΝ] Koe 33 ΟὐΚ ΕὐΕΥΡΕΤΟΝ Ha: ΟΥΚ ἈΝΕΥ-ΡΕΤΟΝ PV: ΟὐΚ ἈΝΕΎΘΕΤΟΝ Bue 34 ΠΊΠΤΟΥϹΑΝ Koe

ΕΜΒΛΗΘΕΝΤΩΝ ΚΑΘ ΕΝ ΕΚΤΟΞΕΥΗΤΑΙ ϹΥΝΤΟΜΩϹ· 76 ΤΟΥΤΟ ΔΕ ΕϹΤΙΝ ΔΥϹΧΡΗϹΤΙΑϹ ΜᾶΛΛΟΝ Η ΕΥΧΡΗϹΤΙΑϹ, ΕΧΟΝ ΟΥ ΜΙΚΡᾺΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΝ. ΠΡΩΤΟΝ ΜΕΝ ΓΑΡ ΟΥΧ ΕϹΤΗΚΩϹ ΕϹΤΙΝ Ο ϹΚΟΠΟϹ, ἈΛΛᾺ ΜΕΤΑΧΩΡΕΙΝ ΔΥΝΑΜΕΝΟϹ· ΤΙϹ ΑΝ ΟΥΝ ΒΟΥΛΟΙΤΟ ΕἸΚῆ ΠΛΕΙΟΝΑ ΕΚΒΑΛΛΕΙΝ ΒΕΛΗ; ΚΑῚ ΓᾺΡ ΤῸ ΛΕΓΟΜΕΝΟΝ, ΩϹ ΕἸϹ ΟΧΛΟΝ ἘϹΤΙΝ ΧΡΗϹΙΜΟΝ ΒΑΛΛΕΙΝ, ΤΟῪϹ ΜΕΝ ΠΟΛΛΟΥϹ ΤΑΧ' ἊΝ ΠΕΙϹΕΙΕΝ, ΕΥΡΕΘΗϹΕΤΑΙ ΔῈ ἈΔΟΚΙΜΟΝ ὙΠΑΡΧΟΝ. ΟἸϹΘΗϹΕΤΑΙ ΓᾺΡ ΟΥ̓ ϹΠΟΡΑΔΗΝ ΤᾺ ΒΕΛΗ, ΤῆϹ ΔΙΟΠΤΡΑϹ ΕΦ' ἛΝΑ ϹΚΟΠῸΝ ϹΤΑΘΕΙϹΗϹ ΚΑΙ ΚΑΘ' ΕΝ ΤΜΗΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΤῊΝ ΦΟΡᾺΝ ΠΟΙΗϹΑΜΕΝΗϹ ϹΥΝΕΓΓΥϹ, ΚΑῚ ΟΥ ΠΟΛῪ ΚΕΧΩΡΙϹΜΕΝΗΝ ΤΗΝ ΠΤῶϹΙΝ ΠΟΙΗϹΕΤΑΙ· ΤΩΝ ΔῈ ΚΑΘ' ἛΝ ΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΤῊΝ ϹΧΑϹΙΝ ΠΟΙΗϹΟΜΕΘΑ, ΚΑΘ' ὋΝ ἊΝ 77 ΚΑΙΡῸΝ ΔΟΚῶΜΕΝ ΤΟΝ ϹΚΟΠῸΝ ἈΚΡΙΒῶϹ ΕΙΛΗΦΕΝΑΙ, ΚΑΙ ΤΟΙϹ ΠΛΕΙϹΤΟΙϹ ΒΕΛΕϹΙΝ ἘΝΕΡΓΟΙϹ ΧΡΗϹΟΜΕΘΑ. ΕἸΚῆ ΔῈ ΚΑῚ ἌΠΡΑΚΤΑ ΠΟΛΛᾺ ΒΕΛΗ ϹΥΝΤΡΙΨΑΝΤΕϹ ΤΟῖϹ ΠΟΛΕΜΙΟΙϹ ΚΑΘ ΑΥΤΩΝ ὍΠΛΑ ΠΑΡ ἘΞΟΜΕΝ. ἈΛΛ' ἘΡΕῖ ΤΙϹ, ὍΤΙ ἈΧΗΛΩΤΟΙϹ ΑΥ̓ΤΟῖϹ ΟΥϹΙΝ ΜῊ ΔΥΝΗϹΕϹΘΑΙ ΤΟῪϹ ΠΟΛΕΜΙΟΥϹ ΧΡΗϹΑϹΘΑΙ· ΜΕΓΑ ΓᾺΡ ΤῸ ΠΡᾶΓΜΑ ΧΗΛῶϹΑΙ ΚΑῚ ΠΟΛΛῆϹ ἈϹΧΟΛΙΑϹ ΔΕΟΜΕΝΟΝ.

60. ὙΠΑΡΧΟΝΤΟϹ ΟΥΝ, ΟΙΟΥ ΛΕΓΟΜΕΝ, ΤΟΥ ὈΡΓΑΝΟΥ, ΤῊΝ ΚΑΤΑϹΚΕΥῊΝ ΟΜΟΙΩϹ ΕΚΡΙΝΑΜΕΝ ἈΞΙΑΝ ἈΝΑΓΡΑΦῆϹ ΕἾΝΑΙ ΔΙᾺ ΤῸ ΜΗ ἈΜΗΧΑΝΩϹ ΤῸ ΚΑΘ ΕΝ ΑΥΤῼ ΠΕΠΟΙῆϹΘΑΙ. ΒΡΑΧΕΑ Τ' ΟΥΝ ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΑΙΩΔΩϹ

zusammen eingeworfen und dann rasch einzeln verschossen werden, das ist aber mehr unzweckmäßig als zweckmäßig und gibt Anlaß zu starken Angriffen. Erstens ist ja doch das Ziel nicht feststehend, sondern kann sich ändern. Wer also würde sich entschließen, umsonst viele Pfeile zu verschießen? und die landläufige Redensart, es sei zweckmäßig, in die Masse hineinzuschießen, könnte vielleicht der großen Masse einleuchten, wird aber bei näherer Prüfung sich als nicht stichhaltig herausstellen. Denn die Pfeile werden nicht streuen, da das Visier sich nur auf ein Ziel richtet und nur in einem Kreisabschnitt ganz nahe beieinander die Flugbahn ermöglicht und das Niederfallen der Geschosse nicht weit voneinander bewirken wird. Bei den einzeln abgeschossenen Pfeilen werden wir in dem Augenblick abdrücken, wo wir das Ziel genau genommen zu haben glauben, und werden die meisten Geschosse wirksam verwenden. Wenn wir aber viele Pfeile ins Blaue und wirkungslos auf einmal verschwenden, werden wir nur den Feinden Waffen gegen uns selbst liefern. Aber da könnte wer sagen, daß, da sie ungekerbt sind, die Feinde sie nicht benutzen können. Große Mühe allerdings und viel Zeit erfordert es, sie zu kerben.

60. Ist nun auch die Beschaffenheit des Geschützes so, wie ich sage, so meine ich gleichwohl, sie sei der Beschreibung wert, weil sie nicht ohne mechanisches Geschick im Einzelnen hergestellt ist. Kurz und summarisch machen

76, 42 ΜΙΚΡᾺΝ Th mg: ΜΑΚΡᾺΝ PV   44 ΕἸΚΗ R: ΕΚΕΙ PV

77, 3 ΕΝΕΡΓΟΙϹ] ΟΙ in ω corr. V: ΕΝΕΡΓῶϹ R   4. 5 ϹΥΝΤΡΙΨ . . . ΡΙΨΑΝΤΕϹ PV: (Konjektur der Vorlage): ϹΥΝΤΡΙΨΟΜΕΝ ΡΙΨΑΝΤΕϹ R   5 ΠΑΡ' ἘΞΟΜΕΝ Koe: ἙΞΟΜΕΝ PV   7 ΧΡΗϹΑϹΘΑΙ] über ΧΡΗ steht ΑΠΟΚΤ(?) Pr   8 ἈϹΧΟΛΙΑϹ Koe: ἈϹΦΑΛΕΙΑϹ PV   9 ὙΠΑΡΧΟΝΤΟϹ R: ὙΠΑΡΧΟΝΤΑ PV   ΟἹΟΥ P: ὉΙΟΥ V: Ὁ ὋΝ R   10 ΟΜΟΙΩϹ PV: ὉΜΩϹ Ha Koe: s. Ar 129   11. 12 ΑΥ̓ΤῶΝ PV: corr. Koe: 'Τ. ΑΥΤΟΥ' Ha: ⟨ἘΝ⟩ ΑΥΤῼ verm. S.   ΓΟΥΝ Br

προειπόντεϲ και περι τοῦ κληθέντοϲ αεροτόνου 77 καταπάλτου, λιθοβολου δ᾽ οντοϲ, επ᾽ αλλο μέροϲ τηϲ τεχνηϲ επαναξομεν. και τοῦτο δε τὸ ὄργανον ευρέθη μὲν ὕπο Κτηϲιβιου. μηχανικὴν δε πάνυ καὶ φυϲικὴν ειχε διάθεϲιν. ϲυνιδὼν γὰρ εν τοιϲ λεγομένοιϲ πνευματικοῖϲ θεωρημαϲιν τοῖϲ καὶ υφ᾽ ἡμων μετα ταῦτα ρηθηϲομένοιϲ ἰϲχυρὸν ὑπάρχοντα καὶ εὔτονον καὶ εὐκίνητον τὸν ἀέρα καθ᾽ υπερβολήν, ετι δε καὶ είϲ ἀγγεῖον ἰϲχυρὸν ὅταν ϲυγκλειϲθῇ, δυνάμενον πίληϲιν επιδέχεϲθαι και πάλιν διάϲταϲιν ταχεῖαν είϲ τὸ ἴϲον πληρούμενον μέγεθοϲ τοῦ ἀγγείου, εὖ ἐνόηϲεν εμπειροϲ ων τῶν μηχανικων, διοτι μεγάλην ευτονίαν καὶ ὀξυτάτην φορὰν ἡ κίνηϲιϲ αὕτη δύναται τοῖϲ ἀγκῶϲι παραϲκευάϲαι· διὸ κατεϲκεύαϲεν ἀγγεῖα τοῖϲ μεν ϲχήμαϲιν ομοια πυξιϲιν ἰατρικαῖϲ μὴ εχούϲαιϲ πώματα, εξ ελατου μεν χαλκοῦ πρὸϲ τὸ εὔτονα καὶ ἰϲχυρὰ ὑπάρχειν, προποιηθέντα δὲ κήρινα καὶ χωνευθέντα πρὸϲ τὸ πάχοϲ λαβεῖν. καὶ τοῦ ἐντὸϲ μέρουϲ αὐτῶν τορνευθέντοϲ [δὲ] δι᾽ οργάνου, καὶ τὴν ἐπιφάνειαν ὁμαλὴν καὶ ὀρθὴν πρὸϲ κανόνα καὶ λείαν ἐργαϲθέντοϲ, καὶ οὕτωϲ ἐμβληθέντοϲ τοῦ τυμπανίου χαλκοῦ διεκτρέχειν δυναμένου και τὴν περιφέρειαν προϲερείδοντοϲ καὶ αὐτὴν εἰργαϲμένην ομαλὴν και λείαν, ωϲτε τὸν εξ ἀμφοτέρων ϲυνεχόμενον ἁρμὸν οὕτωϲ ἔχειν, ὥϲτε μὴ διηθεῖϲθαι ρευμα δι᾽ αὐτου τὴν πᾶϲαν λαβὸν βίαν

*

wir nun zuerst auch noch mit der berühmten Luftspannkatapalte bekannt, die Steine wirft, und wollen sodann auf einen anderen Teil der Technik übergehen. Auch dieses Geschütz wurde von Ktesibios erfunden und hat eine mechanisch sehr geschickte, den Naturgesetzen entsprechende Zusammensetzung. Er wußte nämlich aus der sogenannten Pneumatik (Luftlehre), die auch ich später behandeln werde, daß die Luft ein überaus starker, spannkräftiger und leicht beweglicher Stoff ist, sowie auch, daß sie, in ein festes Gefäß eingeschlossen, im Stande ist, sich zu verdichten und dann schnell wieder auszudehnen, so daß sie den gleichen Hohlraum des Gefäßes ausfüllt, so schloß er als erfahrener Mechaniker, diese Beweglichkeit würde den Bogenarmen eine gewaltige Spannkraft und die größte Schnelligkeit geben können. Deshalb stellte er Gefäße her, in Form ähnlich den Arzneibüchsen, aber ohne Deckel, aus getriebenem Erz, damit sie spannkräftig und stark bleiben, vorher aber in Wachs geformt und gegossen, um die Dicke zu erhalten. Das Innere wurde auf der Drehbank ausgedreht, und die Oberfläche wurde gleich und gerade nach dem Lineal und glatt gearbeitet, ebenso wurde dann ein eherner Kolben eingesetzt, welcher es durchlaufen und mit seinem ebenfalls gleich und glatt bearbeiteten äußeren Umfang sich dicht anschließen konnte, so daß beide so genau zusammenpaßten, daß keine Flüssigkeit, selbst bei Anwendung aller Gewalt, durchgepreßt werden konnte.

77. 18 πνευματικηϲ P 24 πιλούμενον PV: corr. Koe: ⟨μηκετι⟩ πιλουμενον W. Schmidt ευ ἐνόηϲεν] f. ενενόηϲεν vel ευ ἐνεν⟨όηϲεν⟩ Ha 30 ἰϲχυρὰ Hiat! 31 τροποιηθεν τὰ δὲ P (corr. Pr) 32 αὐτῶν Koe: αυτοῦ PV 33 [δε] Th 34 λιαν PV: corr. R 35 ἐργαϲθέντοϲ S: εργαϲθεντων PV του S: το PV 36 δυναμενουϲ PV: corr. R 39. 40 διϊθειϲθαι PV: verb. W. Dindorf: διωθεῖϲθαι R 40 πνεῦμα verm. Meister λαβων PV: corr. Koe, Lücke bez. S

61. μὴ θαυμάσῃς δὲ μηδὲ διαπορήσῃς, εἰ δυνατὸν 77
οὕτως χειρουργηθῆναι· καὶ γὰρ ἐπὶ τῆς σύριγγος τῆς κρουομένης ταῖς χερσίν, ἣν λέγομεν ὕδραυλιν, ἡ φῦσα τὸ πνεῦμα εἰς τὸν ἐν τῷ ὕδατι πνιγέα παραπέμπουσα ἦν χαλκῆ καὶ ὁμοίως εἰργασμένη τοῖς προειρημένοις ἀγγείοις. ἐπεδείκνυτο δὲ ἡμῖν ὁ Κτησίβιος παραδεικνύων τήν τε τοῦ ἀέρος φύσιν, ὡς ἰσχυρὰν ἔχει καὶ ὀξεῖαν κίνησιν, καὶ ἅμα τὴν περὶ τὰ ἀγγεῖα ὑπάρχουσαν χειρουργίαν τὰ τὸν ἀέρα συνέχοντα. περιθεὶς κολλητήριον τεκτονικὸν περὶ τὸ ἄγγειον καὶ πρόθεμα ἐπιθεὶς τῷ

61. Du darfst Dich aber nicht wundern und bezweifeln, daß man dies so herstellen kann, denn auch bei der mit den Händen gespielten Pfeife, welche man Wasserorgel nennt, war der Pumpenzylinder, welcher die Luft in das im Wasser befindliche Gefäß drückt, von Erz und gleich den vorerwähnten Gefäßen gearbeitet. Ktesibios aber demonstrierte uns dies, indem er zugleich dabei die Natur der Luft sowie ihre starke und schnelle Bewegung zeigte und gleichzeitig die Herstellung der die Luft enthaltenden Gefäße (s. Bild 13!). Er bestrich nämlich das Gefäß ringsum mit Tischler-

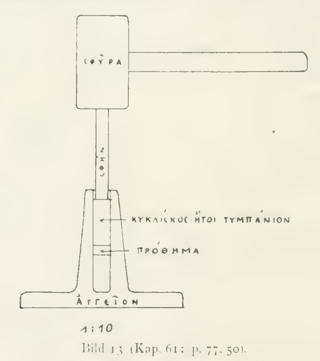


Bild 13 (Kap. 61: p. 77. 50).

κυκλίσκῳ, καὶ σφηνὶ καὶ σφύρᾳ εἰσωθῶν τὸ 78
τυμπάνιον μετὰ βίας μεγίστης. ἦν δὲ ὁρᾶν μικρὰν μὲν ἔνδοσιν ποιούμενον τὸ τυμπάνιον, ὅτε δὲ ἅπαξ ὁ ἀπειλημμένος ἀὴρ ἔσω πιληθείη, μηκέτι εἶκον μηδὲ ἐκ τῆς ἰσχυροτάτης

leim, setzte die Vorlage auf den Kolben (Scheibe) und trieb mit Stempel und Hammer mit größter Kraft die Scheibe ein. Man konnte aber sehen, daß der Kolben nur wenig nachgab, wenn aber die eingeschlossene Luft einmal verdichtet war.

77. 41 θαυμάσης PV μὴ δὲ διαπορήσης PV 43 ἣν PV ὑδραυλὴν ἡ φυσᾶ PV: verb. Buttmann (vgl. Graebner de org. hydr. p. 3[8]) 45. 46 εἰργασμένην PV: corr. R 46 ἐπιδείκνυτο PV: corr. R 51 τὸ] τὸν PV: corr. R
78, 1 σφύρᾳ Hiat! 4 ὅτε S: ὅτ' ἂν PV 5 εἴκειν PV: corr. Bue τῆς] τοῦ V

ΠΛΗΓΗϹ ΠΡῸϹ ΤῸΝ ϹΦῆΝΑ· ΚΑΙ ΒΙΑϹ ΠΡΟϹΑΧΘΕΙ- 78 ϹΗϹ ἘΚΚΡΟΥϹΘΈΝΤΟϹ ΤΕ ΤΟῦ ϹΦΗΝΌϹ. ΚΑΙ ΤῸ ΤΥΜΠΆΝΙΟΝ ἘΞΉΛΛΕΤΟ ΜΕΤᾺ ΒΊΑϹ ΠΟΛΛῆϹ ΕΚ ΤΟΥ ἈΓΓΕΊΟΥ. ΠΟΛΛΆΚΙϹ ΔῈ ϹΥΝΈΒΑΙΝΕΝ ΚΑΙ ΠῦΡ ϹΥΝΕΚΠΙΠΤΕΙΝ ΔΙᾺ ΤῊΝ ὈΞΎΤΗΤΑ ΤῆϹ ΦΟΡᾶϹ ΠΑΡΆΤΡΙΨΙΝ ΛΑΒΌΝΤΟϹ ΤΟῦ ἈΈΡΟϹ ΠΡῸϹ ΤῸ ΤΕῦΧΟϹ.

62. ΤΟΙΑῦΤΑ ΟὖΝ ΔΎΟ ΚΑΤΑϹΚΕΥΆϹΑϹ ΑΓΓΕΊΑ, ΚΑΘʼ ὋΤΙ ΕΙΠΟΜΕΝ, ὉΜΟΙΑ ΠΥΞΊϹΙΝ ΚΑῚ ΤῸ ϹΧῆΜΑ ΤῶΝ ΠΕΡΙΤΡΗΤΩΝ ΟἸΚΕῖΟΝ ΠΟΙΗϹΑϹ ΤΟῖϹ ΥΠΟΚΕΙΜΈΝΟΙϹ ἘΝΈΔΗϹ ΕΝ` ἘΠʼ ΑΥ̓ΤᾺ ὈΧΥΡῶϹ ΤΟῖϹ ΤΕ ΞΥΛΊΝΟΙϹ ΠΕΡΙΠΉΓΜΑϹΙ ΚΑῚ ϹΙΔΗΡΑῖϹ ΨΑΛΊϹΙΝ ΚΑῚ ΔΕϹΜΟῖϹ ΠΕΡΙΛΑΜΒΆΝΩΝ, ΟΥ̓ ΜΌΝΟΝ ΤΗϹ ἸϹΧΎΟϹ, ἈΛΛᾺ ΚΑῚ ΤῆϹ ὌΨΕΩϹ ϹΤΟΧΑΖΌΜΕΝΟϹ, ὍΠΩϹ ὈΡΓΑΝΙΚῊ ΦΑΙΝΗΤΑΙ· ΚΑῚ ΟὝΤΩϹ ΤΑῖϹ ΠΤΈΡΝΑΙϹ ΤῶΝ ἈΓΚΏΝΩΝ ΠΕΡΙΘΕῚϹ ϹΙΔΗΡᾶ ΠΕΡΙΠΤΈΡΝΙΑ ΚΑΜΠῊΝ ΕΧΟΝΤΑ ΠΡΑΕῖΑΝ ΠΡΟϹΉΡΕΙϹΕ ΤΟῖϹ ΤΥΜΠΆΝΟΙϹ· ὉΜΟΙΩϹ Δʼ ΗϹΑΝ ΟἹ ἈΓΚῶΝΕϹ ΠΟΛΕΥΌΜΕΝΟΙ ΤΟΙϹ ΕΝ ΤΩ ΧΑΛΚΕΝΤΟΝΩ ΡΗΘΕῖϹΙ ΠΕΡΙ ϹΙΔΗΡΟῦϹ ΟΧΕΙϹ ΔΑΚΤΥΛΊΟΙϹ ϹΥΝΕΧΌΜΕΝΟΙ· ΠΟΙΉϹΑϹ ΔῈ ΤᾺ ΠΡΟΕΙΡΗΜΈΝΑ ΚΑῚ ΤῊΝ ΤΟΞῖΤΙΝ ἘΝΤΕΊΝΑϹ ΚΑΙ ΤῊΝ ϹΦΕΝΔΌΝΗΝ ΚΑΤΑΡΤΊϹΑϹ ΚΑΤῆΓΕΝ, ὯϹ ΕἸΘΙϹΜΈΝΟΝ ἘϹΤῚΝ ΚΑῚ ἘΠῚ ΤῶΝ ἌΛΛΩΝ ΟΡΓΆΝΩΝ· ΚΑΤΑΓΟΜΈΝΗϹ ΔῈ ΤῆϹ ΤΟΞΙΤΙΔΟϹ ϹΥΝΈΒΑΙΝΕΝ ΤΟῪϹ ἈΓΚῶΝΑϹ ΠΡΟϹΕΡΕΙΔΟΝΤΑϹ ΤΟΊϹ ΤΥΜΠΆΝΟΙϹ ΤᾺϹ ΠΤΈΡΝΑϹ ΕἸϹΩΘΕῖΝ ΑΥ̓ΤΆ, ΤῸΝ ΔῈ ἈΈΡΑ ΤῸΝ ἈΠΕΙΛΗΜΜΈΝΟΝ ΤΟῖϹ ἈΓΓΕΊΟΙϹ ΠΙΛΟΎΜΕΝΟΝ, ὩϹ ΕἼΡΗΚΑ, ΚΑῚ ΠΥΚΝΟΎΜΕΝΟΝ ΝΕΑΝΙΚῶϹ ΠΟΙΕῖϹΘΑΙ ΤῊΝ ὌΡΕΞΙΝ

ging er nicht weiter hinein, selbst nicht beim stärksten Schlag auf den Stempel; und wendete man Gewalt an und wurde der Stempel herausgedrückt, so sprang auch der Kolben mit großer Kraft aus dem Gefäß heraus. Oft kam es auch vor, daß Feuer infolge der Schnelligkeit der Bewegung mit heraussprang, indem die Luft sich seitlich an dem Gefäß rieb.

62. Nachdem er nun zwei so konstruierte büchsenähnliche Gefäße verfertigt, wie wir sie beschrieben, ließ er auch die Form der Peritrete dieser Einrichtung anpassen und die Gefäße an denselben mit festen hölzernen[1] Rahmen und eisernen Beschlägen und mit Bändern umgeben, nicht nur mit Rücksicht auf die Stärke, sondern auch auf das Aussehen, damit es wie eine Kriegsmaschine aussehen sollte. So legte er um die Füße der Bogenarme eiserne Tüllen mit einer sanften[2] Biegung und stützte sie gegen die Kolben. Gleichwie im Erzspanner drehten sich aber die Bogenarme um die beschriebenen eisernen Halter, die sie mit ringförmigen Tüllen umfaßten. Hatte er aber das Vorgenannte fertiggestellt und die Bogensehne eingespannt, richtete er auch die Schleuder ein und spannte sie so ein, wie es auch bei den übrigen Geschützen üblich ist. Wurde nun die Bogensehne gespannt, stemmten die verbundenen Bogenarme ihre Füße auf die Kolben und drückten diese hinein. Die in die Gefäße eingedrückte Luft aber drängte sich zusammen, wie gesagt, und

78. 7 [ΤῈ] S 8 ἘΞΕΙΛΕΤΟ PV : ΕΞΑΛΛΕΤΟ Pr ϹΥΕΚΠ.ΠΤΕΙΝ PV (corr. Pr) 14 ἘΝΈΔΗϹ PV (in V kleine Lücke nach c) 17 ὈΡΓΑΝΙΚῊ] ἉΡΜΟΝΙΚῊ Koe 20 ⟨ΟἹ⟩ Koe 21 ΧΑΛΚΕΝΤΌΡΩ PV : corr. Pr 22 ΟΧΕΥϹΙ Pr

[1] Bei der Rekonstruktion wurde ein eiserner Rahmen verwendet, weil er in Holz viel zu groß geworden wäre, um ihn mit der Pfeife ausbalancieren zu können.

[2] Siehe Tafel 8. Bei der Rekonstruktion wurden verschieden starke Biegungen ausprobiert.

ΕΧΟΝΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤᾺ ΦΎϹΙΝ ΥΠΑΡΧΟΥϹΑΝ ΑΎΤῼ ΚΑΤΑϹΤΑϹΙΝ. ΕΜΒΛΗΘΈΝΤΟϹ ΟΥ̓͂Ν ΤΟΥ ΛΙΘΟΥ ΚΑῚ ϹΧΑϹΘΕΙϹΗϹ ΤΗϹ ΧΕΙΡῸϹ ΜΕΤᾺ ΜΕΓΑΛΗϹ ΕΥΤΟΝΙΑϹ ἈΝΑΠΙΠΤΟΝΤΕϹ ΟΙ ἈΓΚῶΝΕϹ ΕΞΏΘΟΥΝ ΤῸΝ ΛΙΘΟΝ ΚΑΙ ΜΗ͂ΚΌϹ ΤΙ ΤΗϹ ΤΟΞΕΙΑϹ ΠΆΝΥ ΕΥ̓ΔΌΚΙΜΟΝ ἘΠΟΙΟΥΝ.

ΕἸΡΗΚΟΤΕϹ ΟΥΝ ϹΟΙ ΚΑΙ ΤῊΝ ΠΕΡΙ ΤΩ͂Ν ἈΕΡΟΤΌΝΩΝ ΟΡΓΆΝΩΝ ΥΠΑΡΧΟΥϹΑΝ ΔΙΆΘΕϹΙΝ ΚΑΙ ΤΟΥ͂ΤΟ ΠΕΠΟΙΗΚΌΤΕϹ, ἽΝΑ ΜΗΔῈΝ ἈΝΙϹΤΌΡΗΤΟΝ ὙΠΆΡΧΕΙΝ ΔΌΞῌ, ΚΑΛῶϹ ΕΧΕΙΝ ΥΠΕΛΆΒΟΜΕΝ ΤᾺ ΜΕΝ ΠΕΡῚ ΤΩ͂Ν ΒΕΛΟΠΟΙΙΚΩΝ ΛΟΓΩΝ ΚΑΤΑΠΑΥ͂ϹΑΙ, ΜΕΤΑΒΗΝΑΙ ΔΕ ΕΠ᾽ ἌΛΛΟ ΜΕΡΟϹ ΤΗϹ ΜΗΧΑΝΙΚΗϹ.

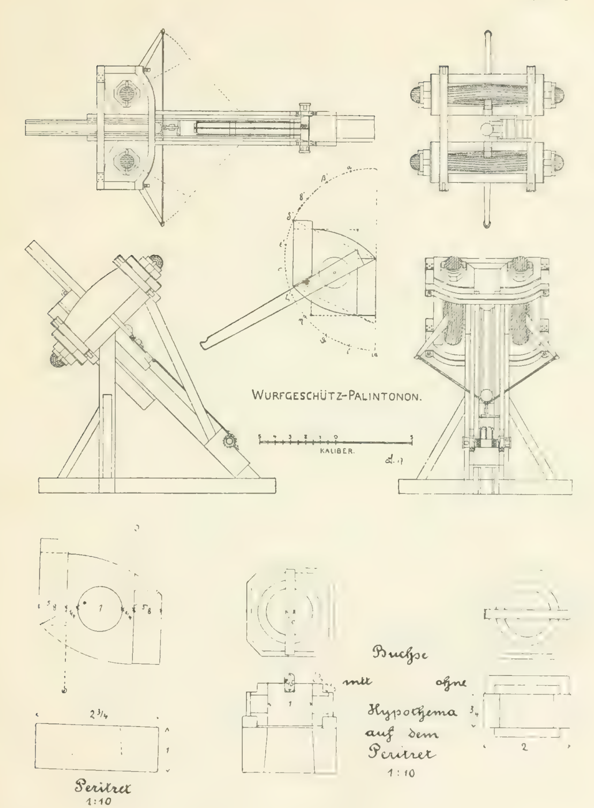
78 verdichtete sich und arbeitete kräftig in dem Bestreben, den natürlichen Zustand wiederzugewinnen. War nun der Stein aufgelegt und die Klaue abgezogen, so schlugen die Bogenarme mit großer Spannung auseinander, warfen den Stein aus und erreichten eine recht ansehnliche Schußweite. Da ich Dir nun auch die Zusammensetzung der luftgespannten Geschütze auseinandergesetzt habe, und zwar deshalb, damit nichts unerwähnt zu bleiben scheine, hielt ich es für richtig, mit der Lehre vom Geschützbau zu schließen und zu einem anderen Teil der Mechanik überzugehen.

78, 30 ΕΧΟΝΤΑ verderbt: l. ΕΠ. coll. p. 71, 2 vel ⟨ΜΗ ΕΧΟΝΤΑ⟩ S: ΕΠΕἸΓΟΝΤΑ ⟨ΕἸϹ⟩? 37 ΜΕ P 37. 38 l. ΤῸΝ ΜῈΝ Π. Τ. Β. ΛΟΓΟΝ Gra p. 150 Subscriptio in PV: ΕΠΛΗΡΩΘΗ ΤῸ ΤΈΤΑΡΤΟΝ

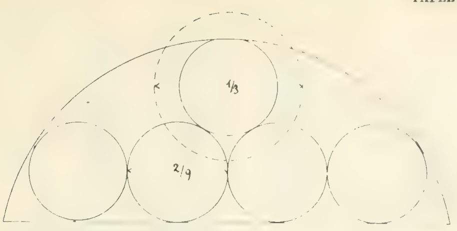
VERZEICHNIS DER TAFELN.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

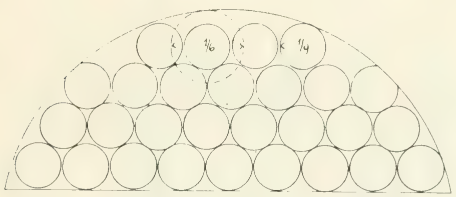
TAFEL 1


WURFGESCHÜTZ-PALINTONON.
KALIBER.
Buchse
mit
ohne
Hypothema
auf dem
Peritret
1:10
Peritret
1:10

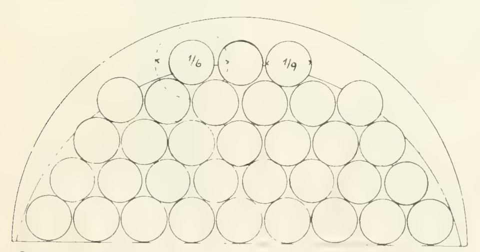
TAFEL 2



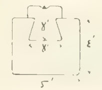
Unmögliches Verhältnis der Sehnendicke zum Kaliber
1:1



Lagerung der Sehnen beim 2 elligen Geschütz
Kaliber 5 1/3" = 9,857 cm. 1:1.

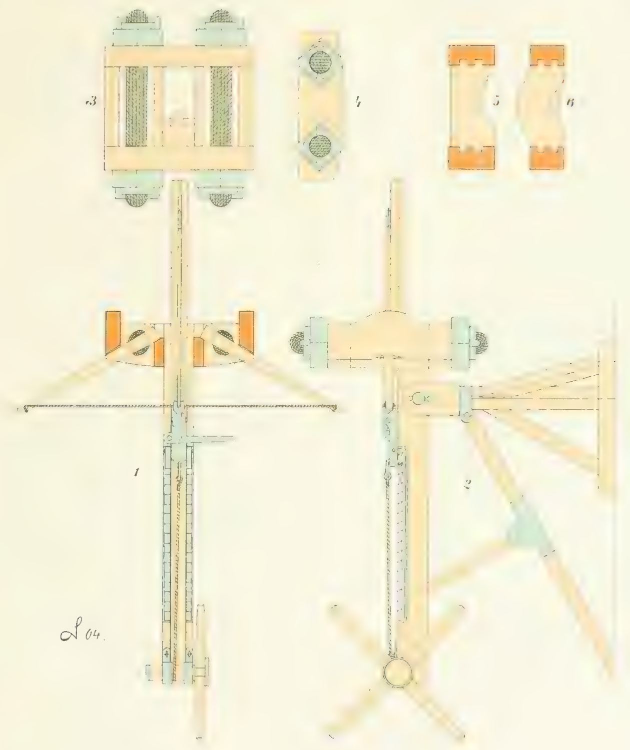


Lagerung der Sehnen in ovaler Buchse (Vitruv) 1:1.



Abmessungen der Pfeife
(3 spith.) 1:8.

TAFEL 3



Euthytonon nach Philon

1 von oben, 2 von der Seite, 3 Spannrahmen von vorn, 4 von oben, 5 u. 6 Schnitte

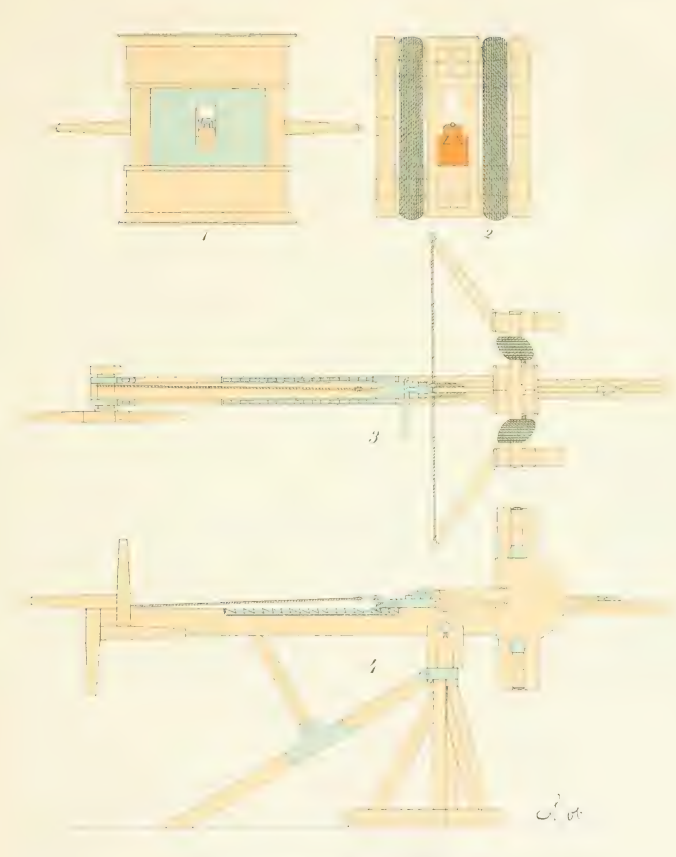
Maßstab 1:20

TAFEL 4

Maßstab 1:20

Palintonon nach Heron, Philon, Vitruv

1 von oben, 2 von vorn, 3 von der Seite, 4 Spannrahmen von oben.
5, 6, 7, 8 Mittel- und Seitenständer, 9 Construction der Peritreten.

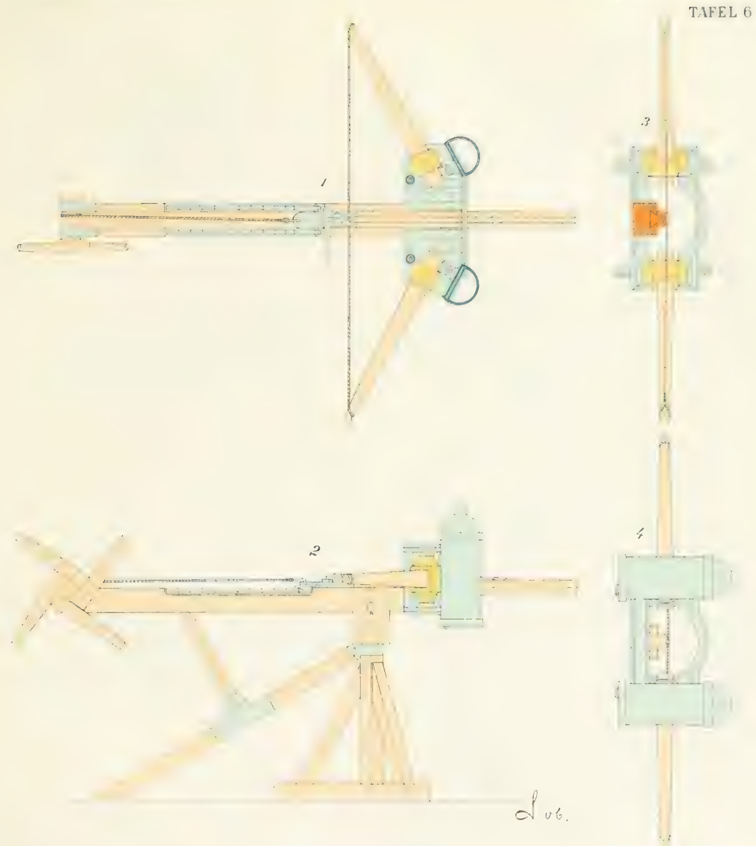


Keilspanngeschütz nach Philon

1 Spannrahmen von vorn, 2 von hinten, 3 Ansicht von oben, 4 von der Seite

Maßstab 1:20

TAFEL 6

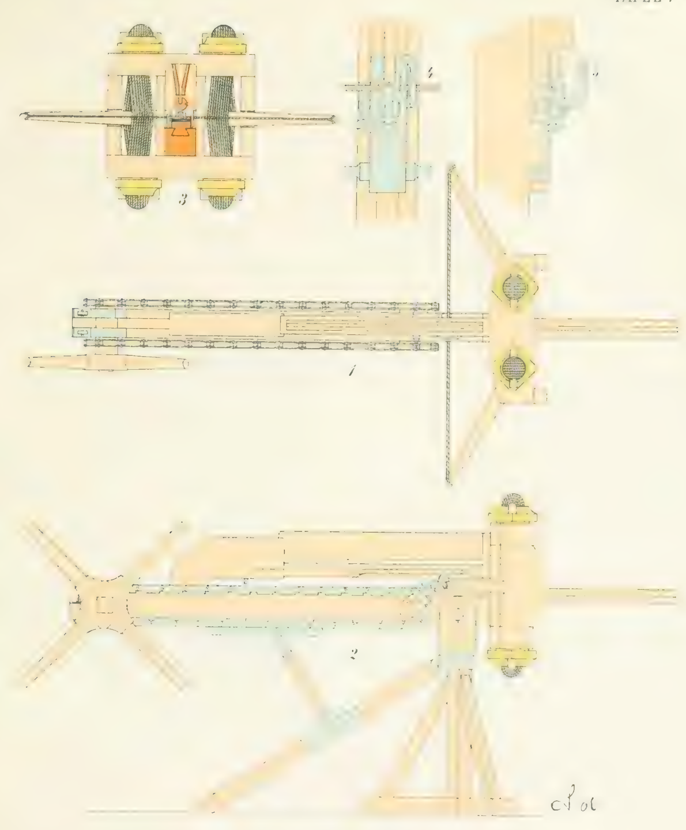


Erzspanngeschütz nach Philon

1 von oben. 2 von der Seite. 3 Spannrahmen von hinten. 4 von vorn.

Maßstab 1:20

TAFEL 7

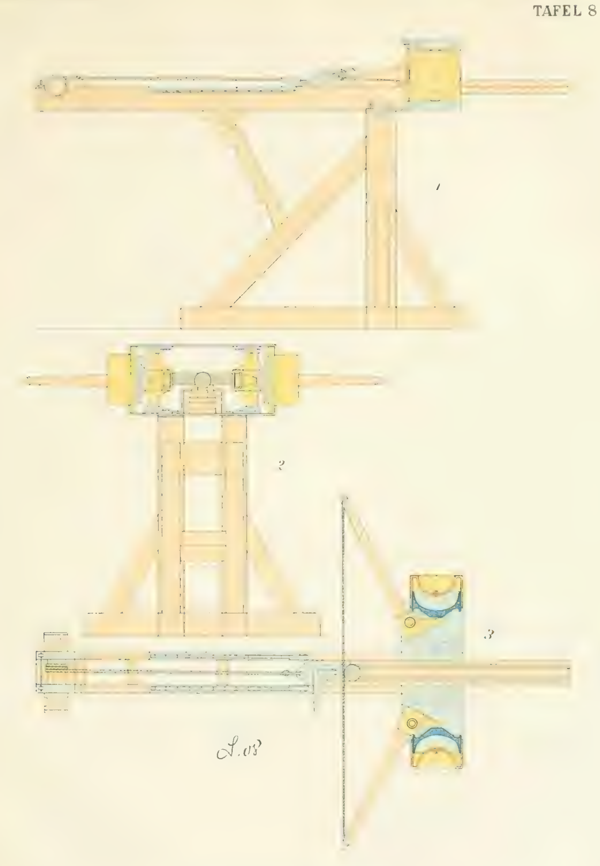


Mehrlader nach Philon

1 von oben, 2 von der Seite, 3 Spannrahmen von hinten, 4 u. 5 Abzugsvorrichtung 1 : 10

Maßstab 1 : 20

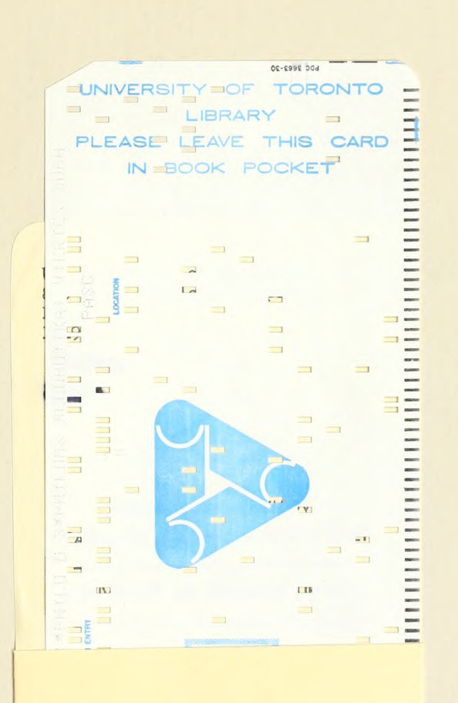
TAFEL 8



Luftgeschütz nach Philon

1 Ansicht von der Seite, 2 von vorn, 3 von oben

Maßstab 1:20



PDC 3663-30
UNIVERSITY OF TORONTO
LIBRARY
PLEASE LEAVE THIS CARD
IN BOOK POCKET
LOCATION
PASC
ENTRY

Sonderabdrucke aus den Abhandlungen der Akademie
von den Jahren 1915—1918.

Philosophisch-historische Klasse.

Diels: Philodemos Über die Götter.
Erstes Buch. 1915 . . . . ℳ 4.50
Drittes Buch. I. Griechischer Text. 1916 . . . . » 3.50
Drittes Buch. II. Erläuterung des Textes. 1916 . . . . » 4.—
von Harnack: Porphyrius »Gegen die Christen«. 1916 . . . . » 5.50
Seler: Die Quetzalcouatl-Fassaden yukatekischer Bauten. 1916 . . . . . » 9.50
Graeven-Schuchhardt: Leibnizens Bildnisse. 1916 . . . . » 10.50
C. Brockelmann: ʿAlī's Qiṣṣa'i Jūsuf, der älteste Vorläufer der osmanischen Literatur. 1916 . . . . » 3.—
E. Wenkebach: Pseudogalenische Kommentare zu den Epidemien des Hippokrates. 1917 . . . . » 3.50
Erdmann: Die Idee von Kants Kritik der reinen Vernunft. 1917 . . . . » 3.50
Seler: Die Ruinen von Uxmal. 1917 . . . . » 19.—
Erman: Römische Obelisken. 1917 . . . . » 2.50
H. Schäfer: Nubische Texte im Dialekte der Kunûzi. 1917 . . . . » 14.50
W. Bang: Vom Köktürkischen zum Osmanischen. 1. Mitteilung. 1917 . . » 3.—
Diels: Über die von Prokop beschriebene Kunstuhr von Gaza. 1917 . . . » 2.50
Stumpf: Die Attribute der Gesichtsempfindungen. 1917 . . . . » 3.50
Stumpf: Empfindung und Vorstellung. 1918 . . . . » 4.50
Diels und E. Schramm: Herons Belopoiika (Schrift vom Geschützbau). 1918 » 3.—
G. Möller: Zwei ägyptische Eheverträge aus vorsaïtischer Zeit. 1918 . . » 3.50
B. Moritz: Beiträge zur Geschichte des Sinaiklosters im Mittelalter nach arabischen Quellen. 1918 . . . . » 4.—
W. Schubring: Das Mahānisīha-Sutta. 1918 . . . . » 6.—
G. Helmreich: Handschriftliche Studien zu Meletius. 1918 . . . . » 3.50
H. Gressmann: Vom reichen Mann und armen Lazarus. 1918 . . . . . . » 4.50
E. Wenkebach: Das Proömium der Kommentare Galens zu den Epidemien des Hippokrates. 1918 . . . . » 3.—
H. Schneider: Uhland und die deutsche Heldensage. 1918 . . . . » 3.50
Hintze: Gedächtnisrede auf Gustav von Schmoller. 1918 . . . . » 0.50
W. von Wartburg: Zur Benennung des Schafes in den romanischen Sprachen. 1918 . . . . » 3.—
W. von Unwerth: Proben deutschrussischer Mundarten aus den Wolgakolonien und dem Gouvernement Cherson. 1918 . . . . » 5.—
Schuchhardt: Die sogenannten Trajanswälle in der Dobrudscha. 1918 . . » 4.—
S. Singer: Arabische und europäische Poesie im Mittelalter. 1918 . . . . » 1.50
Chr. Jensen: Neoptolemos und Horaz. 1918 . . . . » 2.50

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.